Indeks 374040 PL
Nakład: 14990 egz.

MIERNIKI IMPEDANCJI • TELEWIZORY PLAZMOWE • NBOX HD

re radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

1/2007
Cena 9,95 zł
w tym 0% VAT

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

ELFA Twoją podporą

Po 60 latach w branży elektronicznej wiemy, czego potrzebujesz. Mówimy Twoim językiem. Dostarczamy zarówno pojedyncze komponenty, jak i ilości przemysłowe.



ELFA Polska Sp. z o.o., Aleje Jerozolimskie 136, 02-305 Warszawa • Dział Obsługi Klienta tel.: (0...22) 570 56 00
Fax: (0...22) 570 56 20 • E-mail: obsluga.klienta@elfa.se • Internet: www.elfa.se/pl

ELFA

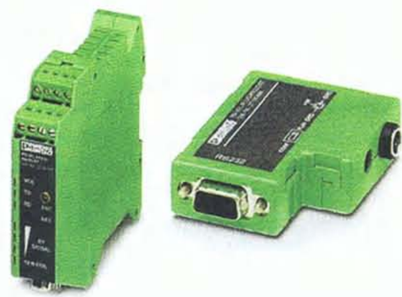
ISSN 0137-6802



Zamieszczamy przegląd laboratoryjnych mierników impedancji dostępnych na krajowym rynku aparatury pomiarowej.

7





Transmisja bezprzewodowa ma wiele zalet. Piszemy o zastosowaniu interfejsu Bluetooth i sieci Ethernet w środowisku przemysłowym.

14

Urządzenia elektroniczne stają się coraz lepsze i tańsze dzięki nowoczesnym metodom produkcji układów.

18





Nowy nbox HDTV recorder z twardym dyskiem ma funkcje *Personal Video Recording i Video on Demand.*

26

Powstają kolejne generacje ekranów plazmowych, które konkurują z LCD. Nowością są telewizory z rozdzielczością ekranu 1920 x1080 pikseli umożliwiające wyświetlanie obrazów programów HDTV nadawanych w formacie 1080p.

28





Oceniamy trójprzetwornikową kamerę Panasonic NV-GS500 z ręczną regulacją ostrości i przysłony.

31



Z KRAJU i ZE ŚWIATA

Adapter cyfrowych danych multimedialnych 3 Emulator – programator układowy 3 Zdjęcia z GPS 3 30 lat samochodowej sondy lambda 4 Eltron złotym partnerem firmy Ferraz 11 Biopaliwo rozszerza zasięg sieci bezprzewodowych 12 Nowa postać krzemu do zastosowań w elektronice 13 Nokia 5500 Sport i Nokia 5500 Sport Music Edition 15 Oryginalne „komórki" 19

NA RYNKU ELEKTRONIKI

Nowy oscyloskop samplingowy Tektronix DSA8200 6
Miernik rezystancji izolacji Center 360 6

MIERNICTWO

Mierniki impedancji 7
Nowe przyrządy firmy Rigol 10

Z PRAKTYKI

Regulator prędkości obrotowej silnika 11
Dzwonek domowy 12
Podwajacz napięcia 13

ELEKTRONIKA W PRZEMYŚLE I LABORATORIACH

Transmisja bezprzewodowa w automatyce Bluetooth i Ethernet w środowisku przemysłowym 14
Nowoczesna produkcja układów elektronicznych 18

TECHNIKA RTV

Rozwiązania układowe systemu Pixel Plus (2) 18
Wykaz stacji radiofonicznych UKF FM z zakresu 87,5÷108 MHz (2) 20

RÓŻNE

Elektronika a środowisko
Problemy ze zużytymi płytkami drukowanymi (2) 22

PORADNIK ELEKTRONIKA

Ograniczenie strat mocy podczas przełączania (1) 24
Przegląd wydawnictw 15



AKTUALNOŚCI

Amplituner kina domowego AVR 745 25 Kino domowe w okularach 25 Odtwarzacz mp3 Black Diamond 25 Aparat fotograficzny Olimpus µ 730 25 Pamięci USB Micro Vault Tiny 32

POZNAJEMY SPRZĘT

Nbox HDTV recorder 26

NA RYNKU AV

Telewizory plazmowe (1) 28

OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Kamera Panasonic NV-GS500 31
Spis treści rocznika 2006 35

Na okładce: Reklama firmy ELFA

DRODZY CZYTELNICY

Nowy Rok, w który właśnie wchodzimy, przyniesie z pewnością wiele dalszych odkryć naukowych i technicznych, także w dziedzinie elektroniki. Szczególnie ważne i pożyteczne są te, które dotyczą ochrony naszego zdrowia. W ostatnich latach postęp w medycynie był w znacznym stopniu związany z rozwojem elektroniki. Przykładem może być tomografia komputerowa i chirurgia laserowa.

Pisałem niedawno o bardzo szybkim rozwoju elektroniki organicznej. Już widać również jej zastosowanie w medycynie. Na uniwersytecie St Andrews i w szpitalu Ninewells w Dundee w Szkocji opracowano terapię raka skóry przy użyciu organicznych diod świecących OLED. Metoda terapii fotodynamicznej została wykorzystana w urządzeniu, które można by nazwać „bandażem świetlnym" z własnym źródłem światła – diodą OLED. To źródło światła przylega bezpośrednio do skóry, więc natężenie świecenia diody nie musi być duże. Nie podano, jaki zastosowano zakres długości fali światła. Urządzenie jest przenośne i zasilane bateryjnie, dzięki czemu pacjenci mogą podczas terapii poruszać się i wykonywać codzienne czynności, a większość z nich może być leczona w domu, bez konieczności hospitalizacji. Nowa metoda znajdzie też zastosowanie w kosmetologii, np. do leczenia trądziku i zapobiegania starzeniu się skóry.

Znacznie bardziej zaawansowane technologicznie jest opracowanie firmy STMicroelectronics, która zademonstrowała prototyp układu mającego służyć diagnozie medycznej. Układ ma zdolność selektywnego gromadzenia cząsteczek biologicznych i manipulowania nimi. Powstaje więc możliwość taniego, automatycznego przygotowywania próbek w diagnostyce medycznej i kryminologii. Prototypowa struktura scalona zawiera miniaturowy kanał długości 1 mm, szerokości 0,1 mm i wysokości 50 µm, wypełniony roztworem zawierającym molekuły poddawane selekcji. Technika opracowana przez STMicroelectronics opiera się na dielektroforezie, a więc wykorzystaniu pola elektrycznego do separacji cząsteczek biologicznych w przewodzącym roztworze. Na spodzie kanału znajduje się matryca złożona z bardzo cienkich elektrod platynowych szerokości 25 µm, rozmieszczonych w odstępach też co 25 µm. Przy użyciu tej matrycy steruje się z dużą dokładnością rozkładem pola elektrycznego w kanale, a więc także siłami oddziałującymi na cząsteczki biologiczne. Dokładne ustawienie parametrów fizycznych i elektrycznych w kanale umożliwia precyzyjną kontrolę ruchu cząsteczek. Badanie próbek biologicznych stosuje się w diagnozie wielu chorób, a także w kontroli żywności i wody pod względem zanieczyszczenia bakteriami. Dotychczas przygotowywanie próbek biologicznych pochłaniało dużo czasu i było kosztowne. Stosując nowy układ można zbudować systemy do analizy diagnostycznej, które nie wymagają wysoko kwalifikowanej obsługi, a więc mogą być wykorzystywane np. w salach szpitalnych i w gabinetach lekarskich.

Dużą wagę do badań w dziedzinie techniki medycznej przywiązują władze Unii Europejskiej i najwyżej rozwiniętych krajów członkowskich. Ostatnio firmy z Francji i Niemiec nawiązały ścisłą współpracę w zakresie nowych metod obrazowania medycznego. Rządy tych krajów postanowiły dofinansować te badania kwotą 80 milionów euro. W ramach projektu powstaną tomografy działające na zasadzie rezonansu magnetycznego, ze znacznie wzbogaconym systemem obrazowania. Pierwsze urządzenie, o udoskonalonych parametrach, zostanie zainstalowane w Saclay pod Paryżem. Następnie powstanie tomograf dużej mocy, o bardzo silnym polu magnetycznym (indukcja magnetyczna równa 9,4 T). To urządzenie będzie współdziałać z innowacyjnym tomografem pozytronowym w jądrowym ośrodku badawczym w Juelich w Niemczech.

Jednym słowem – grunt to zdrowie. I tego właśnie wszystkim życzę w Nowym Roku 2007.

M Nadachowski

radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
Adres do korespondencji
ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa
tel. (0 22) 619 16 61, 677 30 20, 677 30 21
0-601 62 18 24
fax: (0 22) 677 30 22
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@radioelektronik.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:
red. nacz. – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl
z-cy red. nacz. – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
mgr inż. Cezary Rudnicki
cezary.rudnicki@radioelektronik.pl
sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl

redaktorzy działów:
mgr inż. Maciej Feszczuk,
mgr inż. Leszek Halicki,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Krystyna Prószyńska

Stali współpracownicy:
Eugenia Grudzińska,
Mariusz Janikowski,
dr inż. Janusz Samuła
Laboratorium:
mgr inż. Cezary Rudnicki
Dział reklamy:
Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP
Beata Włodarczyk
bw@radioelektronik.pl
mgr inż. Krzysztof Węgrzycki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.
Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji.
Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89





Współwłaściciele tytułu:
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Druk: :
Drukarnia Wydawnictwa SIGMA-NOT
Cena 9,95 zł (w tym 0% VAT)

© Copyright by Radioelektronik Sp. z o.o., Warszawa, 2007 r.

ADAPTER CYFROWYCH DANYCH MULTIMEDIALNYCH



Firma Netgear wprowadziła na rynek urządzenie NETGEAR Digital Entertainer (EVA-700) – pierwszy adapter cyfrowych danych multimedialnych przeznaczony do domowej rozrywki, wyposażony w funkcję płynnego strumieniowego przesyłania danych z komputerów osobistych i urządzeń do ich przechowywania do telewizorów i innych domowych urządzeń rozrywkowych.
Zastosowano w nim Intel Viiv – nowe rozwiazanie dla domowych centrów rozrywki PC. Celem jego jest przekształcenie sposobu zarządzania, współdzielenia i korzystania z rosnącego asortymentu filmów, programów, muzyki, gier i zdjęć. NETGEAR Digital Entertainer umożliwia oglądanie i słuchanie w telewizorze cyfrowych filmów, zdjęć i muzyki przechowywanych na komputerze, za pośrednictwem domowej sieci komputerowej.
Urządzenie dołącza się do istniejącej sieci domowej przez przewodowe łącze Ethernet lub przez router bezprzewodowy kompatybilny z protokołem 802.11g, na przykład zweryfikowany pod kątem współpracy z Intel Viiv. Inną sprawdzoną alternatywą dla sieci Ethernet jest adapter LAN dla sieci elektrycznej NETGEAR 200 Mbps Powerline HD Ethernet Adapter Kit (HDXB101), zapewniający strumieniowe, wielogodzinne przesyłanie wysokiej jakości materiałów wizyjnych do wielu pomieszczeń w domu.
NETGEAR Digital Entertainer (EVA700) jest wyposażony w intuicyjny interfejs telewizyjny, który umożliwia przeglądanie zbiorów cyfrowych filmów, zdjęć i muzyki za pomocą jednego pilota. Urządzenie umożliwia dostęp do treści przechowywanych na standardowych komputerach z systemem Windows XP za pośrednictwem Windows Media Connect, a także na innych serwerach mediów standardu Universal Plug and Play. Może również strumieniowo przesyłać dane przez domową sieć z NETGEAR Storage Central (SC101) i wielu innych urządzeń USB magazynujących dane, takich jak czytniki pamięci flash, fotograficzne aparaty cyfrowe i odtwarzacze iPod. Digital Entertainer ma obudowę w kolorze polerowanej platyny, o wielkości zbliżonej do standardowego odtwarzacza DVD, dzięki czemu może być eleganckim uzupełnieniem domowego centrum rozrywki.
NETGEAR Digital Entertainer (EVA700) dekoduje wiele popularnych formatów muzycznych (MP3, WAV, WMA, AAC), wizyjnych (MPEG1/2/4, WMV, XviD) i grafiki (JPEG, BMP, PNG, TIFF, GIF). Jest wyposażony we wbudowany sterownik Ethernet 10/100Base-T z obsługą bezprzewodowego protokołu 802.11g oraz dodatkowo port USB 2.0 umożliwiający dołączenie pamięci flash, cyfrowego aparatu fotograficznego, odtwarzacza iPod lub innego przenośnego odtwarzacza muzycznego i filmowego. Ma również złącza RCA z wyjściami wizji z obsługą HD, stereofoniczne wyjścia RCA, gniazdo S-Video oraz złącze Scart w regionach, w których jest stosowane. *(cr)*

EMULATOR – PROGRAMATOR UKŁADOWY

Szybki emulator układowy MPLAB REAL ICE wprowadziła na rynek firma Microchip. Urządzenie nowej generacji jest przeznaczone do programowania i debugowania cyfrowych kontrolerów dźwięku dsPIC i mikrokontrolerów PIC Flash tej firmy. Umożliwia wykonywanie tych operacji za pomocą wydajnego i prostego w obsłudze graficznego interfejsu użytkownika należącego do zintegrowanego środowiska MPLAB IDE.
Sondę emulatora MPLAB REAL ICE łączy się z komputerem PC za pośrednictwem interfejsu USB 2.0, a z obrabianym obiektem za pomocą złącza RJ-11 kompatybilnego z systemem MPLAB ICD 2 lub nowego, bardzo szybkiego i odpornego na zakłócenia łącza LVDS. System MPLAB REAL ICE obsługuje bardzo szybkie procesory pracujące z maksymalną szybkością, umożliwiając projektantom aplikacji osadzonych debugować je w czasie rzeczywistym, we własnym sprzęcie.



Stopnie sterujące sondą są wyposażone w układy zabezpieczające przed przedostaniem się do nich zakłóceń sieciowych z debugowanego obiektu. Standardowe wykonanie urządzenia zawiera złącze MPLAB ICD2 (RJ-11), opcjonalny zaś pakiet łącze LVDS o długości dołączenia do 3 m, wymaganej przez normę CAT5. W standardowym wyposażeniu jest też sonda logiczna łączona z głowicą urządzenia za pomocą 14-końcówkowego złącza. Użytkownik sondy może skonfigurować 8 kanałów sondy do pracy jako wyjścia lub wejścia z automatycznym dopasowaniem do poziomu napięcia testowanego obiektu. Z wyjść sondy można też sterować zewnętrznym analizatorem stanów logicznych lub oscyloskopem. Dzięki szybkiej szynie komunikacyjnej, schematom połączeniowym i kompilatorom *trace-aware* jest możliwych wiele sposobów śledzenia wykonywania kolejnych instrukcji i rejestrowania informacji w „biegnących" aplikacjach.
Urządzenie mieszczące się w niewielkiej obudowie (119x86x21 mm) jest zasilane z łącza USB, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania zewnętrznego zasilacza.
Urządzenie MPLAB REAL ICE można z łatwością wyposażać w nowe zaawansowane funkcje pobierając darmowe oprogramowanie uaktualniające ze strony producenta. Więcej informacji na temat nowego emulatora można otrzymać w firmie Gamma Sp. z o. o. tel. (022) 862 75 00,
e-mail: info@gamma.pl, www.gamma.pl *(lh)*

ZDJĘCIA Z GPS



Koncern Sony zaprezentował nietypowe urządzenie do odbioru sygnałów nawigacji satelitarnej o nazwie GPS-CS1, dzięki któremu zdjęcia z wakacji mogą zostać oznaczone dokładnymi współrzędnymi geograficznymi. Nowy produkt jest przeznaczony do współpracy przede wszystkim z kamerami i aparatami cyfrowymi firmy Sony. Urządzenie o masie ok. 57 g ma 12-kanałowy odbiornik GPS. Do obudowy jest przymocowany uchwyt w postaci karabińczyka, który ułatwia bezpieczny transport. Komunikacja z aparatem fotograficznym odbywa się za pomocą kabla USB. W zestawie z GPS-CS1 jest dostępny program GPS *Image Tracker*, umożliwiający synchronizację zapisanych zdjęć z danymi nawigacyjnymi. Tak „oprawione" zdjęcie można umieścić np. na cyfrowej mapie świata serwisu Google Maps. *(fd)*

NOWY OSCYLOSKOP SAMPLINGOWY TEKTRONIX DSA8200

Firma Tektronix, jeden z czołowych dostawców sprzętu pomiarowego na świecie, ogłosiła wprowadzenie na rynek nowego oscyloskopu samplingowego DSA8200 (*Digital Serial Analyzer sampling oscilloscope*) oraz zdalnych samplingowych modułów elektrycznych i rozszerzonego oprogramowania *IConnect*. Urządzenia te są bardzo dobrym rozwiązaniem do analizy bardzo szybkich szeregowych sieci danych i istotnym osiągnięciem w technice pomiarowej metodą reflektometrii w dziedzinie czasu (TDR *time-domain-reflectometry*).
Powstanie multigigabitowych standardów szeregowego przesyłania danych prowadzi do zmniejszenia poboru mocy i marginesów czasu. W rezultacie dokładne badanie ścieżki sygnału i połączeń w obydwu dziedzinach, czasu i częstotliwości, ma krytyczne znacznie dla pełnego zrozumienia efektów strat i przesłuchów w obecnych projektach bardzo szybkich magistral. Standardy przemysłowe, takie jak PCI Express, Serial ATA, XAUI i Infiniband, powodują zwiększenie wymagań dotyczących pomiarów parametrów S i impedancji. Oscyloskop DSA-8200 jest doskonale dopasowany do wymagań analiz sieci danych szeregowych, gdyż daje 250% wzrostu wydajności pomiarów metodą TDR i dostarcza nowych narzędzi automatyzacji. Charakteryzuje się najwyższą wydajnością i efektywnością ekonomiczną w dziedzinie dokładnych i powtarzalnych pomiarów parametrów S dla strumieni danych o przepływnościach od 1 do 12,5 Gbit/s. Procedury pomiarów TDR i parametrów S dla analiz sieci danych szeregowych, które często wymagały godzin ustawień i działań przy użyciu dotychczas stosowanego sprzętu, można wykonać w parę minut przy użyciu DSA8200 oraz nowych modułów elektrycznych i oprogramowania *IConnect*.
Cztery nowe moduły elektryczne charakteryzują się wyjątkowo korzystną kombinacją parametrów – szerokim pasmem i małymi szumami. Mają rozszerzony zakres funkcji, m. in. synchronizowanie opóźnień między kanałami i między modułami do ±250 ps, pasmo ustawiane przez użytkownika, mały współczynnik zniekształceń zdalnych samplerów. Każdy kanał ma zintegrowany 2-metrowy kabel ze zdalnym samplerem, który pozwala zmniejszyć odległość TDR od testowanego urządzenia, minimalizując wpływ sond, kabli i elementów instalacji. Moduł 80E10 (*Dual Channel True Differential TDR*) charakteryzuje się czasem narastania 12 ps (*incident*) i 15 ps (*reflected* TDR), pasmem 50 GHz i wartością skuteczną szumu 600 µV (najniższy szum przy tych parametrach pomiarowych).
Dwukanałowy moduł elektryczny TDR typu 80E08 charakteryzuje się czasami narastania, odpowiednio, 18 ps i 20 ps *reflected* oraz szumem 300 μV_{RMS} i pasmem 30 GHz. Dwa nowe dwukanałowe niskoszumne moduły 80E09 i 80E07, cechuje – odpowiednio – wartość skuteczna szumu na poziomie 450 µV i pasmo 60 GHz oraz szum 300 µV. i pasmo 30 GHz.
Oprogramowanie *IConnect* zapewnia wydajne i łatwe analizy sygnału dla łączy gigabitowych i szybki pomiar tłumienności wejścia/wyjścia, odbicia, diagramów oka, jittera, przesłuchów. Aplikacje *IConnect* zawierają analizy integralności ścieżki sygnału, pomiary impedancji i parametrów S, testy zgodności diagramu oka.



Oscyloskop DSA8200 rozszerza możliwości serii TDS/CSA8200 i umożliwia współpracę z tymi samymi modułami i oprogramowaniem. Nowa jednostka główna łączy w sobie bardzo szybki procesor oraz korzyści i przyjazność systemu operacyjnego Microsoft Windows XP. Nowa płyta czołowa ma wmontowany napęd combo DVD/CD-RW i porty USB 2.0, zapewniając tym samym szybsze i łatwiejsze pomiary oraz zapisywanie plików i ich przesyłanie. DSA8200 z 6 wolnymi slotami, umożliwia architekturę modułową z szerokimi możliwościami rozbudowy, pozwalającymi użytkownikom na skonfigurowanie przyrządu zgodnie z ich najważniejszymi wymaganiami pomiarowymi, zarówno dziś jak i w przyszłości. W DSA8200 można skonfigurować do 4 różnicowych kanałów TDR.
W połączeniu z nowymi modułami TDR i możliwościami oprogramowania *IConnect*, nowe oscyloskopy DSA8200 stanowią najbardziej kompletne i ekonomicznie efektywne rozwiązanie do analizy i określania charakterystyk złożonych sieci danych szeregowych. *(r)*

Informacje: Tespol Sp. z o. o., tel. (0 71) 783 63 60, faks (0 71) 783 63 61, tespol@tespol. com. pl, www. tespol. com. pl

MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI CENTER 360



Tajwańska firma Center Technology Corp. wytwarza miernik rezystancji izolacji CENTER 360 przeznaczony do sprawdzania instalacji i urządzeń elektrycznych napięciem stałym do 1000 V. Przyrząd wyposażono w komplet funkcji niezbędnych do pomiarów tego typu. Oprócz rezystancji izolacji mierzy on napięcie stałe i przemienne oraz małe rezystancje; sprawdza też ciągłość obwodu. Atutem miernika jest duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny (75 x 42 mm) zawierający pole cyfrowe o długości 4 cyfr, odświeżane 2,5 razy na sekundę oraz bargraf zbudowany z 40 segmentów i odświeżany 10 razy na sekundę.
Do sprawdzania izolacji służą trzy napięcia pomiarowe rezystancji izolacji 250, 500 i 1000 V, przy prądzie pomiarowym większym od 1 mA. Niezależnie od wybranego napięcia próby, maksymalna mierzona rezystancja izolacji wynosi 4000 MΩ, a podzakresy pomiarowe (4, 40, 400 i 4000 MΩ) są wybierane automatycznie. Rozdzielczość wskazania wyświetlanego wyniku zmienia się wraz z wybranym podzakresem od 1 kΩ do 1 MΩ, dokładność pomiaru wynosi 3%.
Do dyspozycji użytkownika są dwa rodzaje pomiaru: ręczny i z blokadą. W pierwszym z nich odłączenie napięcia następuje dopiero po zwolnieniu przycisku. W drugim zaś maksymalny czas pomiaru jest ściśle określony i wynosi 3 min. Po odłączeniu źródła badany obiekt jest rozładowywany, a wynik pomiaru „zamrażany" na wyświetlaczu.
CENTER 360 mierzy też małe rezystancje na podzakresach 400 i 4000 Ω. z automatyczną zmianą podzakresu. Funkcja ta jest połączona z testem ciągłości obwodu. Gdy rezystancja testowanego obiektu jest mniejsza od 40 Ω, włącza się sygnał dźwiękowy, co odpowiada spełnieniu warunku ciągłości. Aby zwiększyć dokładność pomiaru (do 1%), można włączyć funkcję kompensowania rezystancji doprowadzeń pomiarowych.
Zarówno przy pomiarze napięcia stałego jak i przemiennego jest dostępny jeden zakres pomiarowy 600 V. Przyrząd wskazuje napięcie z rozdzielczością 0,1 V, a mierzy z dokładnością 1,5% (przemienne) i 1% (stałe). W razie potrzeby można „zamrozić" wskazanie wyświetlacza naciskając przycisk HOLD.
Do zasilania służy 8 baterii LR6. Czas ich pracy wydłuża funkcja automatycznego wyłączania zasilania (po 30 min).
CENTER 360 ma ergonomiczną obudowę o wymiarach 196 x 112 x 64 mm i masę 700 g. Pokrywa tylna obudowy jest tak skonstruowana, aby utrudnić wysunięcie się przyrządu z ręki.

Informacje: Labimed Electronics Sp. z o. o., tel. /faks (022) 649 94 52, www. labimed. com. pl, labimed@labimed. com. pl *(lh)*

MIERNIKI IMPEDANCJI

Przedstawiamy przegląd laboratoryjnych mierników impedancji dostępnych na krajowym rynku aparatury kontrolno-pomiarowej.

W numerze 9/05 ReAV przedstawiliśmy przegląd przenośnych mierników RLC. W wielu profesjonalnych zastosowaniach używa się jednak stacjonarnych przyrządów laboratoryjnych o większej liczbie mierzonych parametrów i większej dokładności pomiaru niż charakteryzującą konstrukcje przenośne. Z względu na dużą liczbę mierzonych i obliczanych parametrów przyrządy takie nazywa się miernikami impedancji.

Mierzone parametry

Podstawowe wersje mierników impedancji mierzą wartości parametrów „podstawowych", tj. modułu impedancji (|Z|), pojemności (C) i indukcyjności (L). Pozostałe parametry obliczają ze wzorów matematycznych.
Nawet mniej skomplikowane konstrukcyjnie mierniki impedancji wskazują ponadto obliczone wartości dobroci, stratności i ew. kąta stratności. Podają też wartości rezystancji, indukcyjności i pojemności w obwodach zastępczych – szeregowym i równoległym. W drogich wersjach mierników impedancji można natomiast otrzymać wyniki pomiarów i obliczeń aż 14-15 parametrów.

Częstotliwość pomiarowa

Ważnym parametrem, mającym chyba największy wpływ na cenę miernika impedancji, jest górna graniczna częstotliwość pomiarowa. Częstotliwość tę wybiera użytkownik przed pomiarem. Częstotliwości pomiarowe większe od 1 kHz są zwykle używane do testowania kondensatorów o pojemnościach 0,01 μF i mniejszych, podczas gdy z częstotliwości pomiarowej 120 Hz korzysta się przy sprawdzaniu kondensatorów o pojemności 10 μF i większych. Z kolei przy testowaniu cewek stosowanych w układach m. cz. (audio) i w. cz. (radiowych) używa się zwykle częstotliwości 1 kHz i większych, aby zasymulować rzeczywiste warunki pracy tych elementów. W takich warunkach mierzy się najczęściej indukcyjności mniejsze od 2 mH, podczas gdy indukcyjności większe od 200 mH mierzy się przy częstotliwościach nieprzekraczających 120 Hz. Aby określić optymalną częstotliwość potrzebną do sprawdzenia danego elementu, warto posłużyć się jego danymi katalogowymi.
Tańsze mierniki impedancji mają częstotliwość pomiarową wybieraną ze zbioru kilku (3–4 wartości), droższe natomiast zmienianą „płynnie" z niewielkim skokiem (co 1 mHz), co pozwala na sporządzenie dokładnej charakterystyki częstotliwościowej testowanego elementu.

Pomiar sygnałem stałym

Należy zwrócić uwagę na to, że niektóre mierniki impedancji mają m. in. funkcję pomiaru ww. parametrów podstawowych przez przyłożenie do wyprowadzeń testowanego elementu napięcia stałego. Pozwala to uzyskać na podzakresach pomiarowych impedancji wartość rezystancji oznaczanej często symbolem DCR. Mierniki impedancji, które do pomiarów używają wyłącznie sygnału przemiennego obliczają wartość rezystancji ze wzoru matematycznego, podobnie jak to ma miejsce przy uzyskiwaniu wyników parametrów, takich jak np. G, X i B.

Polaryzacja napięciem lub prądem stałym

Spolaryzowanie elementu testowanego sygnałem przemiennym, polegające na przyłożeniu do niego dodatkowo sygnału stałego (d. c.), stwarza warunki zbliżone do rzeczywistych warunków jego pracy. Zależność parametrów pracy od polaryzacji d. c. charakteryzuje nie tylko elementy półprzewodnikowe takie jak tranzystory czy diody. Własność ta dotyczy też np. kondensatorów ceramicznych o dużej wartości przenikalności dielektrycznej, których pojemność zależy w dużym stopniu od przyłożonego napięcia stałego (wraz ze wzrostem najpierw rośnie a następnie gwałtownie spada). Podobnie jest w przypadku cewek rdzeniowych. Przy wymuszeniu przepływu dodatkowego prądu stałego przez cewkę indukcyjność cewki do pewnego momentu pozostaje stała, poczym, w związku z nasyceniem się rdzenia magnetycznego, zaczyna maleć.
Producenci droższych mierników impedancji oferują dodatkowe moduły do polaryzacji napięciem stałym i oddzielnie – prądem stałym, przy czym użytkownik ma możliwość regulacji napięcia lub odpowiednio prądu w pewnym zakresie (tablica). Są też wersje mierników impedancji, w których funkcja polaryzacji (regulowanej) jest już zintegrowana w przyrządzie.

Poziom sygnału pomiarowego

Na wynik pomiaru ma też wpływ wartość przemiennego sygnału pomiarowego (napięcia lub prądu). Własność tę spotyka się np. w kondensatorach ceramicznych, przy czym zależy ona od przenikalności dielektrycznej materiału (dielektryka) użytego do budowy kondensatora. Przy małych wartościach przenikalności wzrost napięcia powoduje wzrost przyrostu pojemności kondensatora, przy średnich najpierw wzrost, a potem stan nasycenia; przy dużych zaś najpierw silny wzrost, a potem spadek.
Własności cewek rdzeniowych zależą w dużym stopniu od prądu pomiarowego. Gdy prąd pomiarowy rośnie, to przyrost indukcyjności rośnie wraz ze wzrostem wartości prądu, a po osiągnięciu maksimum silnie maleje.

Dokładność pomiaru

Producenci mierników impedancji podają w ulotkach reklamowych dokładność podstawową wyrażaną w procentach wartości wskazywanej, którą jest zwykle najlepsza dokładność pomiaru impedancji (a ściślej modułu impedancji |Z|).
Ze względu na to, że dokładność pomiaru zależy od rodzaju mierzonej wielkości (Z, L, C), podzakresu pomiarowego tej wielkości oraz częstotliwości; producenci mierników impedancji zamieszczają w materiałach katalogowych i instrukcjach obsługi tablice z danymi pozwalającymi użytkownikowi miernika obliczyć te dokładności. Dokładność oblicza się ze wzoru matematycznego zawierającego oprócz wyniku pomiaru, podzakresu, dwa współczynniki A i B, które podaje się w tablicy. Ponadto wzór ten zmienia postać ze zmianą podzakresu. Na przykład inny jest wzór dla impedancji większych od 1 kΩ, a inny dla mniejszych od 100 Ω. Obliczenie dokładności jest więc operacją żmudną. Taki też jest powód podawania dokładności podstawowej, co do pewnego stopnia pozwala na porównanie pod tym względem przyrządów.

Zakres pomiaru i rozdzielczość wskazania

Istnieją dwa sposoby podawania zakresu pomiarowego miernika impedancji. Pierwszy z nich polega na wyszczególnieniu wszystkich podzakresów, lub podaniu jednego zakresu, którego lewy kraniec jest wartością pełnozakresową (maksymalną) dolnego podzakresu. W tak przyjętej konwencji, na przykład jeśli przyrząd mierzy pojemność

Przegląd mierników impedancji



Producent	Escort	Escort	GOOD WILL	HIOKI	HIOKI	HIOKI
Typ	ELC-3131D	ELC-3133A	LCR-821	3511-50	3522-50	3532-50
Dystrybutor	Labimed Electronics	Labimed Electronics	NDN	Labimed Electronics	Labimed Electronics	Labimed Electronics
Cena netto/brutto [zl]	1750 / 2135	1995 / 2434	8200 / 10004	7900 / 9638	15900 / 19398	21600 / 26352
Wyświetlacz pojedynczy / podwójny / graficzny	- / + / -	- / + / -	- / - / +	- / + / -	- / - / +	- / - / +
Maksymalne wskazanie wyświetlacza głównego / pomocnicznego	9999 / 999	19999 / 999	99999 / 9999	99999 / 99999	99999	99999
Liczba wierszy wyświetlacza graficznego	-	-	-	-	4 / 12	4 / 12
Podświetlenie wyświetlacza	+	+	+ (CCFL)	-	+	+
Liczba mierzonych parametrów	5	6	7	7	15	14
Pomiar ciągły - liczba parametrów (mierzonych jednocześnie)	2	2	4	2	4	4
Automatyczna / ręczna zmiana podzakresu	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Czas pomiaru [ms]	1 pom./s	1 pom./s	+ (3 szybkości pomiaru)	5 300 (1 kHz) 13 / 400 (120 Hz)	5 /16 / 88 / 828	5 / 21 / 72 / 140
Pomiar dwu- / czteroprzewodowy	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Gniazda pomiarowe BNC / bananki	- / +	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
Funkcje pomiarowe						
Impedancja |Z| / rezystancja R / reaktancja X	+ / - / -	+ / - / -	+ / + / +	+ / + / -	+ / + / +	+ / + / +
Pojemność / indukcyjność	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Dobroć (Q) / stratność (D) / kąt fazowy (θ)	+ / + / -	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
Admitancja / konduktancja / susceptancja	- / - / -	- / - / -	- / - / -	- / - / -	+ / + / + / +	+ / + / + / +
Wskazywanie Cs / Cp / Ls / Lp	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / + / +
Wskazywanie Rs (ESR) / Rs (DCR) / Rp (DCR)	+ / - / -	+ / - / -	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +	+ / - / +
Podzakresy pomiarowe / zakres pomiaru						
Impedancja [mΩ – MΩ]	10000 - 10	20000 - 10	*0,01-99,999	10 - 200	10,00 - 200,00	10,00 - 200,00
Kąt fazowy [°]	-	-90 - +90	-180,00 - +180,00	-90,00 - +90,00	-180,00 - +180,00	-180,00 - +180,00
Pojemność [pF - F]	1000 - 10m	200 - 10m	*0,00001-99,999m	0,490 - 999,99m	0,3200 - 1,0000	0,3200 - 370,00m
Indukcyjność [nH - kH]	1m - 1	2m - 1	10 - 99,999	1,600µ - 200,00	16,000m - 750,00	16,000m - 750,00
Stratność (D)	b.d.	0,00 - 999	0,0001 - 9999	0,0001 - 1,9900	0,00001 - 9,99999	0,00001 - 9,99999
Dobroć (Q)	b.d.	0,00 - 999	0,0001 - 9999	0,85 - 999,99	0,01 - 999,99	0,01 - 999,99
Admitancja / susceptancja / konduktancja [nS - S]	- / - / -	- / - / -	- / - / -	- / - / -	+ / + / (5 - 100)	+ / + / (5 - 100)
Maks. rozdzielczość wskazania / podstawowa dokładność						
Impedancja: [mΩ] / [±%]	1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,01 / 0,05	1 / 0,08	0,01 / 0,08	0,01 / 0,08
Pojemność: [pF] / [+%]	0,1 / 0,4	0,01 / 0,4	0,00001 / 0,05	0,001 / b.d.	0,0001 / b.d.	0,0001 / b.d.
Indukcyjność: [nH] / [±%]	0,1µ / 0,3	0,1µ / 0,3	0,01 / 0,05	0,001µ / b.d.	0,001 / b.d.	0,001 / b.d.
Kąt fazowy [° / ±°]	b.d.	b.d.	b.d.	0,01 / 0,05	0,01 / 0,05	0,01 / 0,05
Częstotliwość sygnału pomiarowego						
Wybierana skokowo [Hz]	120/1k	100/120 /1k/10k	-	120/1k	-	-
Wybierana płynnie	-	-	12 Hz - 200 kHz	-	d.c., 1 mHz-100 kHz	42 Hz - 5 MHz
Napięcie sygnału pomiarowego						
Wybierane skokowo (z kilku wartości) [V]	-	-	-	50m / 500m / 1	-	-
Wybierane płynnie (z niewielkim skokiem) [mV - V]	-	-	5 - 1,275 (5 mV/skok)	-	10 - 5	10 - 5
Polaryzacja napięciem stałym (DC bias) wewnetrzne/zewnętrzne [V]	- / -	- / -	2 / 0 - 35	- / -40 - +40	- / -40 - +40	- / -40 - +40
Prąd pomiarowy						
Wybierany skokowo	-	-	-	-	-	-
Wybierany płynnie [uA - mA]	-	-	-	-	10 - 100	10 - 100
Polaryzacja prądem stałym (DC bias) [A]	-	-	-	- 2 - + 2	- 2 - + 2	- 2 - + 2
Funkcje użytkowe						
Wybór obwodu szeregowego / równoległego (PAL / SER)	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Kalibracja (kompensacja) przy zwartych / rozwartych przewodach	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Tryb tolerancji [%]	1/5/10	1/ 5/10/20	Δ, Δ%	-	-	-
Pamięć warunków pomiaru [liczba zestawów ustawień]	-	-	100	99	30	30
Zamrożenie podzakresu pomiarowego (Range Hold)	-	-	+	+	+	+
Wskazywanie wartości względnej (REL)	+	+	+	-	-	-
Komparator: Hi / In / Lo	- / - / -	- / - / -	- / - / -	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / +
Klasyfikacja pomiaru (BIN) [liczba klasyfikacji]	-	-	-	-	-	-
Wartość maks. / min. / średnia (uśrednianie)	+ / + / +	+ / + / +	- / - / +	- / - / -	- / - / +	- / - / +
Korekcja korelacji	-	-	-	-	+	+
Powiększenie wskazania na ekranie (zoom)	-	-	-	-	+	+
Menu ekranowe	-	-	+	-	+	+
Interfejs RS-232C / GPIB / Ext.I/O	- / - / -	+ / - / -	+ / - / -	+ / opcja / +	opcja / opcja / +	opcja / opcja / +
Oprogramowanie: w komplecie / opcja	- / -	- / +	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -
Sondy pomiarowe SMD / głowice do pomiaru czteroprzewodowego	opcja / -	opcja / -	opcja / +	opcja / opcja	opcja / opcja	opcja / opcja
Moduł polaryzacji napięciem / prądem stałym	- / -	- / -	b.d.	opcja / opcja	opcja / opcja	opcja / opcja
Drukarka zewnętrzna	-	-	-	9442 (opcja)	9442 (opcja)	9442 (opcja)
Inne funkcje						
Inne funkcje użytkowe	Wykrywanie uszkodzonego bezpiecznika	Wykrywanie uszkodzonego bezpiecznika		Wyzwalanie zewnętrzne, blokada przycisków	Ekran dotykowy, wyzwalanie, blokada przycisków, opóźnienie	Ekran dotykowy, wyzwalanie, blokada przycisków, opóźnienie
Wymiary (długość x szerokość x wysokość) [mm]	211x260x71	211x260x71	330x149x437	210x100x168	313x125x290	352x124x323
Masa [g]	1640	1600	5500	2500	4500	6500

Uwagi: b.d. - brak danych, * - największa rozdzielczość na dolnym podzakresie pomiarowym.

Wartości parametrów podano wg informacji dostarczonych przez dystrybutorów, ceny z dnia 1.12.2006 r.

MOTECH	TTi
MIC-4090	LCR-400
NDN/ Labimed El.	ELFA
2500 / 3050 4990 / 6088	3294 / 4019
- / + / -	- / + / -
9999 / 9999	99999 / 99999
-	-
-	wyśw. LED
14	5
2	2
+ / +	+ / +
b.d.	400
+ / +	- / +
+ / -	- / -
+ / + / +	- / + / -
+ / +	+ / +
+ / + / +	+ / + / -
- / - / -	- / - / -
+ / + / + / + + / + / +	- / - / - / - - / - / -
0,000 - 500,0	0,1 -990 (R)
-180,0 - +180,0	-
0,003 - 80,00m	*0,001 - 0,99
0,030u - 9,999	*0,001 - 9,9
0,000 - 9999	0,001 - 999
0,000 - 9999	0,001 - 999
- / - / -	- / - / -
1 / 0,1	0,1 / 0,1
0,001 / 0,1	0,001 / 0,1
0,001 / 0,1	0,001 / 0,1
0,001 / 0,105	-
100/120/1k/ 10k/100k/200k	100/1000 /10000
-	-
50m / 0,25 / 1	-
-	
- / -	2 / -50 - + 50
-	-
-	-
-	-
+ / +	+ / +
+ / +	+ / +
-	+
-	9
+	+
+	+
- / - / -	+ / - / +
-	8 + 2
- / - / -	- / - / -
-	-
-	-
-	-
+ / - / -	+ / - / -
- / +	- / +
opcja / +	opcja / opcja
b.d.	- / -
-	-
Multimetr: DC/ACV, DC/ACA, testy diody i ciągłości obwodu	Wewnętrzna głowica do pomiaru 4-prz.
300x220x150	365x240x95
4500	2900

od 20 nF do 10 mF, to 20 nF jest jego wartością dolną pełnozakresową. Zważywszy, że mierniki cyfrowe zachowują wyspecyfikowaną dokładność (podawaną w danych technicznych) od 5č10% wartości pełnozakresowej, to można przyjąć, że taki miernik będzie mierzył wystarczająco dokładnie od 1–2 nF. Nie znaczy to oczywiście, że miernik nie będzie mierzył wartości mniejszych, lecz dokładność pomiaru będzie mniejsza, co jednak w wielu zastosowaniach może wystarczać.

Drugim sposobem podawania zakresu pomiaru jest zdefiniowane jako lewego krańca tego zakresu rozdzielczości wskazania na dolnym podzakresie, czyli maksymalnej rozdzielczości wskazania miernika przy pomiarze danej wielkości. I tak np. dokładność ww. miernika podana w tej konwencji może być od 0,001 nF do 10 mF. Gdzie 0,001 nF jest tylko rozdzielczością wskazania na dolnym podzakresie. Wartości takiej przyrząd nie zmierzy, a jeśli wskaże to z bardzo dużym błędem. Określenie dolnej mierzonej wartości w tym przypadku wymaga uwzględnienia kolejno maksymalnego wskazania wyświetlacza przyrządu, rozdzielczości, a na koniec ww. własności wskazywania mierników cyfrowych.

Jak z tego wynika prawidłowe odczytanie danych technicznych wymaga znajomości konwencji, w której je przedstawiono.

Stratność (D)

Parametr ten przydaje się szczególnie przy sprawdzaniu kondensatorów elektrolitycznych. Kondensatory te, w porównaniu z kondensatorami pozostałych typów, mają zwykle większą wartość D, co jest związane z większym prądem upływowym. Gdy wartość stratności przekracza znacznie wartość znamionową, to wiąże się to z pogorszeniem dokładności pomiaru pojemności.

Pomiar w układzie szeregowym i równoległym

Wybór tego trybu umożliwia uzyskanie większej dokładności pomiaru, szczególnie przy testowaniu cewek. Pomiar w szeregowym układzie zastępczym pozwala uzyskać dokładną wartość dobroci Q cewek o małej wartości dobroci. Z tego trybu zaleca się też korzystać, gdy rezystancja cewki dla prądu stałego jest duża. Jednak spotyka się takie sytuacje, w których bardziej odpowiedni jest układ zastępczy równoległy. Dotyczy to szczególnie cewek z metalowym rdzeniem pracujących przy dużych częstotliwościach, przy których uwidacznia się negatywne oddziaływanie prądów wirowych i zjawiska histerezy.

Wybór przyrządu

Wybierając miernik impedancji dostosowany optymalnie do danej aplikacji pomiarowej, bierze się zwykle pod uwagę takie parametry jak pasmo częstotliwości pomiarowych, zakres i dokładność pomiaru oraz łatwość obsługi. Końcowa decyzja jest często kompromisem między możliwościami pomiarowymi przyrządu a jego ceną.

Przenośne mierniki RLC omówione w poprzednim przeglądzie i mierniki impedancji przedstawione powyżej nie wyczerpują oczywiście tego tematu. Na rynku są dostępne przyrządy o jeszcze większych możliwościach pomiarowych noszące często nazwę analizatorów impedancji (elementów elektronicznych i materiałów). *(red)*

MIERNIKI IMPEDANCJI

laboratoryjne

HIOKI



HIOKI 3522-50, 3532-50

- Jednoczesny odczyt 4 parametrów
- Pomiar i obliczanie 15 parametrów
- Dokładność podstawowa 0,08%
- Szeroki zakres częstotliwości pomiarowych: DC, 1 mHz – 100 kHz, (3522-50), 42 Hz – 5 MHz (3532-50)
- Regulowane napięcie i prąd pomiarowy

MOTECH



MT-4090

Motech MT-4090

- Pomiar i obliczanie 12 parametrów
- Częstotliwości pomiarowe: 100 Hz/120 Hz/1 kHz/10 kHz/100 kHz/200 kHz
- Wybór napięcia pomiarowego
- Dokładność podstawowa 0,2%
- Multimetr cyfrowy z True RMS
- Interfejs RS-232C

ESCORT



ELC-3133A

- Pomiar |Z|, R i L
- Obliczanie: Q, D, θ
- Częstotliwości pomiarowe 100 Hz, 120 Hz, 1 KHz, 10 kHz
- Dokładność podstawowa 0,3%
- Wybór układu zastępczego (szeregowego lub równoległego)
- Pomiar 2-/4-przewodowy
- Kalibracja, RS-232C

i przenośne



ELC-133A

ESCORT

Escort ELC-132A/133A

- Pomiar |Z|, R i L
- Obliczanie: Q, D, θ (133A)
- Częstotliwości pomiarowe: 100 Hz, 120 Hz, 1 KHz, 10 kHz (133A)
- Dokładność podstawowa 0,7%
- Wybór układu zastępczego (szeregowego lub równoległego)
- Kalibracja, RS-232C

MOTECH



MT-4080A

Motech MT-4080A/D

- Pomiar |Z|, R i L
- Obliczanie: Q, D, θ
- Częstotliwości pomiarowe: 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz (4080A)
- Dokładność podstawowa 0,2% (4080D), 0,4% (4080A)
- Wybór układu zastępczego (szeregowego lub równoległego)
- Wybór napięcia pomiarowego
- Pomiar 2-/4-przewodowy
- Kalibracja, RS-232C

LABIMED® ELECTRONICS Sp. z o.o.

ul. Migdałowa 10, 02-796 Warszawa
tel./fax: 0-22 649-94-52, 649-58-11, 648-96-84, 648-37-89

www.labimed.com.pl
e-mail: labimed@labimed.com.pl

NOWE PRZYRZĄDY FIRMY RIGOL

Na wystawie ELEKTRONICA 2006 w Monachium znana firma Rigol zademonstrowała nowe interesując przyrządy pomiarowe.

Oscyloskopy cyfrowe serii DS1000 z analizatorem stanów logicznych

Rodzina oscyloskopów DS1000 obejmuje 4 przyrządy o szerokości pasma częstotliwości: 100 MHz (model DS1102C), 60 MHz



(DS1062C), 40 MHz (DS1042C) lub 25 MHz (DS1022C). Wszystkie te oscyloskopy charakteryzują się maksymalną częstotliwością próbkowania 400 MSa/s w czasie rzeczywistym oraz 25 GSa/s w trybie ekwiwalentnym. Są to przyrządy 2-kanałowe z pamięcią przebiegu o długości 1M na kanał (tzw. długość rekordu danych). Rozdzielczość w pionie jest 8-bitowa, a czułość od 2 mV/dz. do 5 V/dz. Przyrządy mają pamięć zapisu 10 przebiegów i 10 ustawień oscyloskopu. Są też oferowane oscyloskopy tej serii wyposażone w 16-kanałowy analizator stanów logicznych. Te modele są dodatkowo oznaczone literą D. Analizatory mają pamięć przebiegu o długości 512k. Przebiegi mogą być wyzwalane zboczem, szerokością impulsu, szybkością narastania, sygnałem wizyjnym, a w modelach z analizatorem także wzorcem lub czasem trwania impulsu logicznego. Oscyloskopy mają wymiary 303×154×133 mm i masę 2,3 kg.

Wirtualne oscyloskopy cyfrowe serii VS5000



Parametry pomiarowe tych wirtualnych przyrządów pomiarowych są takie jak oscyloskopów cyfrowych serii DS1000. Seria obejmuje 4 modele o różnej szerokości pasma częstotliwości: 100 MHz (VS5102), 60 MHz (VS5062), 40 MHz (VS5042) lub 25 MHz (VS5022). Modele oznaczone dodatkowo literą D mają 16-kanałowy analizator stanów logicznych. Przyrządy wyposażono w szybki interfejs USB 2.0 oraz LAN. Duża zaletą przyrządów są bardzo małe wymiary (141×45×217 mm) i masa 0,7 kg.

Multimetry cyfrowe serii DM3000



Seria DM3000 obejmuje 8 multimetrów o rozdzielczości 6½ lub 5¾ cyfry. Przyrządy mają 26 różnych funkcji pomiarowych, 10 pamięci ustawień parametrów pomiaru, 10 pamięci danych pomiarowych i 10 pamięci dla czujników. Maksymalna częstotliwość próbkowania wynosi 50 kSa/s, a długość pamięci 1M punktów. Rezystancja wejściowa mierników wynosi 10 GΩ. Główne funkcje to pomiar napięcia i prądu stałego i przemiennego (RMS), rezystancji (pomiar 2- lub 4-przewodowy), pojemności, test diod i ciągłości obwodu, pomiar częstotliwości i okresu. Są też funkcje matematyczne: wartość maksymalna, minimalna i średnia, dBm, dB, testowanie według wartości granicznych. Multimetry typu DM3061, DM3062, DM3063 i DM3064 mają rozdzielczość 6½ cyfry, a DM3051, DM3052, DM3053 i DM3054 – rozdzielczość 5¾ cyfry. Modele DM3063 i DM3053 wyposażono w tzw. moduł sprawdzający (IM – *inspection module*) umożliwiający użytkownikowi zbieranie i sprawdzanie danych z 16 kanałów. Multimetry DM3062 i DM3052 mają interfejs LAN/GPIB, a DM3064 i DM3054 – zarówno LAN/GPIB, jak i moduł sprawdzający. Multimetry wyposażono w wyświetlacz ciekłokrystaliczny 256×64 piksele. Wymiary przyrządów 232×107×291 mm, masa 2,5 kg.

Wirtualne multimetry cyfrowe serii VM3000



Parametry pomiarowe tych wirtualnych przyrządów są takie jak multimetrów DM3000. Seria obejmuje 4 przyrządy o rozdzielczości 6½ cyfry (VM3061, VM3063) lub 5¾ cyfry (VM3051 i VM3053). Modele VM3063 i VM3053 wyposażono w moduł sprawdzający IM.
Przyrządy mają interfejsy USB i LAN. Duża zaletą wirtualnych multimetrów są bardzo małe wymiary (142×48×205 mm) i masa (0,8 kg).

Generatory arbitralne DG2000



Przyrząd DG2000 może generować przebiegi standardowe lub dowolne. Przebiegi standardowe to: sinusoidalny, prostokątny, piłowy, impulsowy, szumowy, wykładniczy rosnący lub malejący, sin (x) /x, kardiograficzny oraz przebieg stały (DC). Przebieg dowolny (arbitralny) może mieć długość od 1 do 512k punktów. W nieulotnej pamięci można rejestrować do 4 przebiegów. Maksymalny zakres częstotliwości przebiegów sinusoidalnych i prostokątnych wynosi od 1 μHz do 40 MHz, a piłowego od 1 μHz do 400 kHz. Generowany szum biały ma szerokość pasma 20 MHz. Jest możliwość modulacji AM, FM, FSK, PM oraz przemiatania logarytmicznego lub liniowego. Przebiegi charakteryzują się 14-bitową rozdzielczością w pionie. Maksymalna częstotliwość próbkowania 100 MSa/s. Seria obejmuje 4 generatory różniące się częstotliwością przebiegów i interfejsami wejścia/wyjścia. Modele DG2041 mają częstotliwość maksymalną 40 MHz, a DG2021 – 25 MHz. Wszystkie generatory mają interfejsy USB i RS-232, a oznaczone dodatkowo literą A mają też interfejs LAN/GBIP. Główne zastosowania generatorów DG2000 to: symulacja różnego rodzaju sygnałów, np. z czujników, testowanie układów, systemów oraz magistral szeregowych. Generatory DG2000 mają masę 2,7 kg.

Generatory arbitralne DG3000



Ta rodzina przyrządów ma funkcje takie same, jak opisane generatory DG2000, lecz lepsze niektóre parametry. Główną różnicą jest większa maksymalna częstotliwość przebiegu – do 120 MHz oraz większa długość przebiegu arbitralnego – do 1M punktów. Częstotliwość próbkowania wynosi 300 MSa/s. Pasmo generowanego szumu białego jest równe 50 MHz. Generatory DG3000 mają masę 3,5 kg. *(r)*

Dystrybutorem aparatury firmy Rigol w Polsce jest firma NDN, tel./faks (0 22) 641 15 47, 644 42 50
http: //www.ndn.com.pl,
e-mail: ndn@ndn.com.pl

REGULATOR PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ SILNIKA

Prosty regulator prędkości obrotowej silnika zawsze może się przydać, chociażby do wentylatora.

Modulacja szerokości impulsów (PWM – *Pulse Width Modulation*) lub regulacja współczynnika wypełnienia fali prostokątnej znajduje często zastosowanie przy regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego. Współczynnik wypełnienia przebiegu jest zwykle rozumiany jako stosunek czasu trwania impulsu do okresu powtarzania (suma czasu trwania i czasu przerwy).

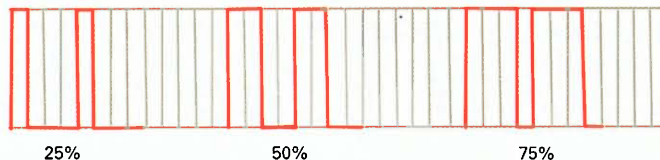
Na rys. 1 przedstawiono kilka przebiegów czasowych o współczynnikach wypełnienia w zakresie 0÷75%. Przy amplitudzie napięcia równej 5 V. i współczynniku wypełnienia 25% wartość średnia napięcia wynosi 1,25 V, a przy 50% – 2,5 V. Maksymalna (100%) wartość współczynnika wypełnienia jest równoznaczna z przepływem prądu stałego. Zmieniając współczynnik wypełnienia można zatem regulować średnią wartość napięcia na silniku, a tym samym jego prędkość obrotową.

Schemat prostego układu w którym uzyskuje się możliwość regulacji prędkości obrotowej silnika, np. takiego jak stosowane w przenośnych magnetofonach, jest przedstawiony na rys. 2.

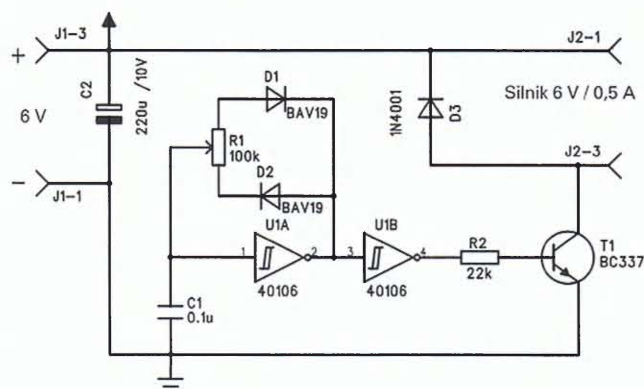
Pierwszy z inwerterów z histerezą (z wejściem Schmitta) oznaczony U1A pracuje jako multiwibrator astabilny o stałej częstotliwości powtarzania (stałym okresie) i regulowanym współczynniku wypełnienia. W położeniu środkowym suwaka potencjometru R1 (liniowego) rezystancje, przez które następuje ładowanie i rozładowywanie kondensatora C1 są sobie równe i współczynnik wypełnienia generowanego przebiegu wynosi 50%. Zmiana położenia suwaka potencjometru w jedną lub drugą stronę powoduje zmniejszenie lub zwiększenie współczynnika wypełnienia.

Drugi inwerter (U1B) pracuje jako bufor sterujący pracą tranzystora T1. Jego stan zmienia się od zatkania do nasycenia. Wartość średnia napięcia na silniku podąża za zmianami napięcia średniego przebiegu generowanego przez multiwibrator z układem U1A, a zatem zmiana położenia suwaka potencjometru R1 powoduje zmianę prędkości obrotowej silnika. W jednym skrajnym położeniu suwaka silnik jest zatrzymany, a w drugim jego wirnik porusza się z prędkością maksymalną.

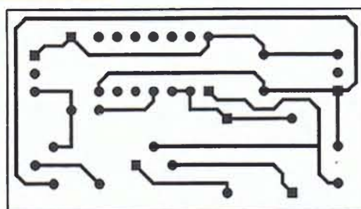
Diody D1 i D2 służą do wyraźnego rozdzielenia obwodów ładowania i rozładowywania kondensatora C1 podczas generacji przebiegu sterującego. Kondensator C2 służy do ochrony baterii zasilającej przed przepływem dużych składowych zmiennych prądu. Dioda D3 chroni tranzystor T1 przed ujemnym impulsem powstającym podczas wyłączania silnika.

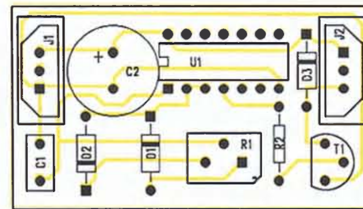


Rys. 1. Przebiegi o różnych współczynnikach wypełnienia



Rys. 2. Schemat regulatora prędkości obrotowej silnika


Rys. 3. Płytka drukowana regulatora prędkości obrotowej silnika (skala 1: 1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej regulatora prędkości obrotowej silnika

Częstotliwość generowanego przebiegu, przy zastosowaniu wartości elementów jak na rys. 1, wynosi ok. 250 Hz i może być zmieniona przez zmianę wartości elementów C1 i R1. Rezystancja potencjometru powinna zawierać się w zakresie od 47 kΩ do 2,2 MΩ, a pojemność kondensatora od 100 pF do 1 µF.

Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 4 rozmieszczenie elementów. *(cr)*

ELTRON ZŁOTYM PARTNEREM FIRMY FERRAZ

Dnia 21.11.2006 r. w Budapeszcie, firma ELTRON, dystrybutor bezpieczników Ferraz Shawmut została uhonorowana certyfikatem „Gold Partner".

Status „złotego partnera" oznacza uznanie dla poziomu kompetencji i jakości obsługi klientów w zakresie produktów firmy Ferraz. Jednym z warunków uzyskania wyróżnienia było utworzenie lokalnego magazynu bezpieczników i rozłączników oraz wprowadzenie dokumentacji w języku polskim. (f)

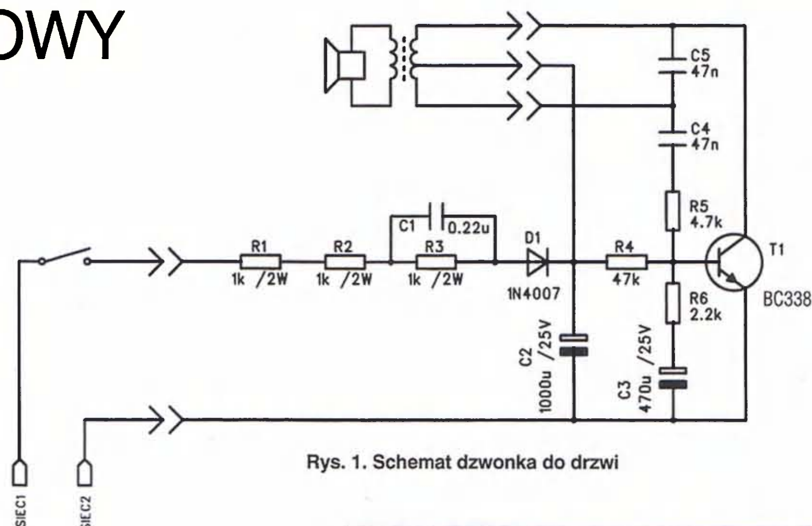
Informacje: ELTRON tel. (071) 343 97 55, faks (071) 343 96 64, http: //www.eltron.pl, e-mail: eltron@eltron.pl



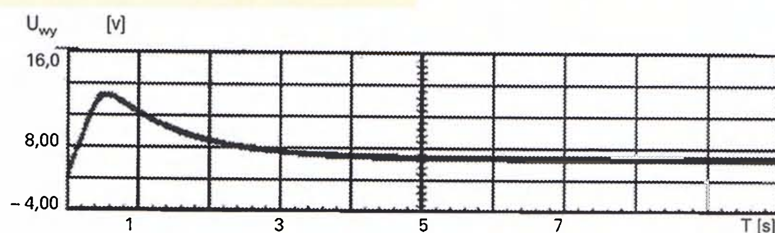
DZWONEK DOMOWY

Taniej i prościej już nie można

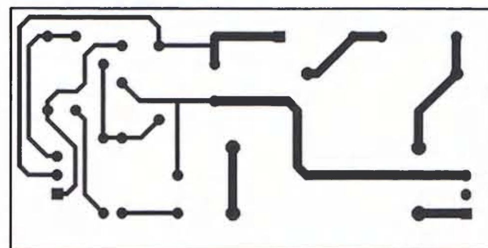
Przedstawiony układ sygnalizacyjny generujący miły dla ucha dźwięk, może służyć jako dzwonek do drzwi wejściowych. Nie wymaga stosowania żadnych układów scalonych generujących melodie. Został skonstruowany przy wykorzystaniu minimalnej liczby elementów.
Schemat układu jest przedstawiony na rys. 1. Wyróżnia się w nim dwa bloki funkcjonalne – zasilacz i generator dźwiękowy.

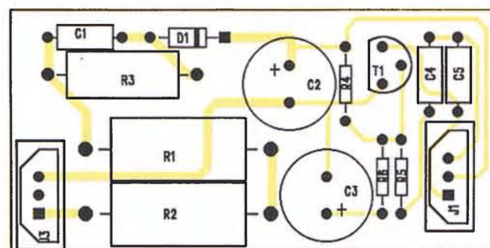


Rys. 1. Schemat dzwonka do drzwi



Rys. 2. Przebieg napięcia z zasilacza (napięcie na katodzie D1)


Rys. 3. Płytka drukowana dzwonka domowego (skala 1: 1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej dzwonka

Zasilacz jest dołączony bezpośrednio do sieci energetycznej 230 V / 50 Hz, tworzą go elementy C1÷C2, D1 oraz R1÷R4. Przebieg napięcia na wyjściu zasilacza – na kondensatorze C2 ma kształt pojedynczego zęba piły o amplitudzie ok. 15 V, opadającego do ok. 3 V w czasie 2 s. Rezystory R1 i R2 stanowią ogranicznik prądu pobieranego z sieci po włączeniu, a główny ogranicznik prądu stanowi para elementów C1 i R3. Rezystor R3 stanowi przejście dla składowej stałej prądu diody prostowniczej, a ponadto służy rozładowaniu kondensatora C1 po wyłączeniu urządzenia z sieci. Dodatkowo zabezpiecza przed ewnentualnym porażeniem ładunkiem zgromadzonym na tym kondensatorze.
Generator dźwiękowy tworzą: tranzystor T1, transformator głośnikowy i elementy bierne C3÷C5 oraz R5 i R6. Na częstotliwość generowanego przebiegu mają główny wpływ elementy C4, C5 i R5.
Po naciśnięciu zewnętrznego przycisku, czyli dołączeniu urządzenia do sieci energetycznej, powstaje na wyjściu zasilacza impuls piłozębny o kształcie przedstawionym na rys. 2.
Sygnał akustyczny, o częstotliwości ok. 3 kHz, generowany w układzie z tranzystorem T1 jest słyszalny w głośniku dołączonym do wtórnego uzwojenia transformatora. Można do tego celu wykorzystać transformator głośnikowy od starego radioodbiornika tranzystorowego i stosowny głośnik o rezystancji 4 lub 8 Ω i mocy wyjściowej 0,5 W.
Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 4 rozmieszczenie elementów. *(cr)*

Uwaga: Ponieważ układ jest dołączony do sieci energetycznej 230 V/50 Hz, to należy zachować dużą ostrożność podczas jego uruchamiania.

BIOPALIWO ROZSZERZA ZASIĘG SIECI BEZPRZEWODOWYCH

Firma Ericsson, Stowarzyszenie GSM (GSMA) i wielonarodowa grupa telekomunikacyjna MTN połączyły siły w celu wykorzystywania biopaliw jako alternatywnego źródła energii dla sieci bezprzewodowych w krajach rozwijających się. Trzy organizacje realizują w Nigerii pionierski projekt mający na celu zademonstrowanie potencjału biopaliw. Mogą one zastąpić olej napędowy jako źródło energii dla komórkowych stacji bazowych zlokalizowanych poza zasięgiem sieci elektrycznej. W instalacji pilotażowej – wspieranej przez Fundusz Rozwoju GSMA – Ericsson i MNT zainstalują w Lagos pilotażową stację bazową napędzaną biodieslem, a następnie rozmieszczą podobne stacje w wiejskich obszarach południowo-wschodniej i południowo-zachodniej Nigerii. Powstanie łańcuch dostaw przynoszący korzyści miejscowej ludności, która będzie dostarczała zboża uprawiane lokalnie i przetwarzała je na biopaliwo. Orzeszki ziemne, nasiona dyni, jatrofa i olej palmowy będą wykorzystywane w początkowych testach pilotażowych. Tylko na 25% powierzchni Nigerii jest możliwość podłączenia do sieci elektrycznej. Grupa MTN zainwestowała w Y'ellowWatts – własny system zasilania – złożony z rozbudowanej sieci generatorów zaprojektowanych tak, aby utrzymać działania sieci MTN na optymalnym poziomie. *(cr)*

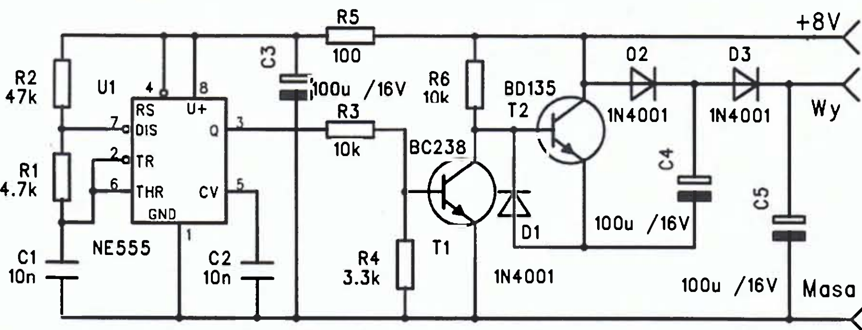
PODWAJACZ NAPIĘCIA

Układ jest bardzo prosty i zawiera niewiele elementów, jego sprawność energetyczna sięga 80%, a powielenie napięcia jest prawie dwukrotne.

Miniaturowe urządzenia elektroniczne na ogół są zasilane bateryjnie, a często się zdarza, że wymagane napięcie zasilania jest większe od napięć uzyskiwanych ze standardowych baterii. Jeżeli bateria o wymaganym napięciu nie jest osiągalna, to można starać się połączyć szeregowo kilka ogniw tak, aby uzyskać żądane napięcie. To jednak zwiększa rozmiary urządzenia. Jednym z prostszych sposobów rozwiązania tego problemu może okazać się zastosowanie podwajacza napięcia, dotyczy to sytuacji, w której odbiornik energii pobiera niezbyt duży prąd.

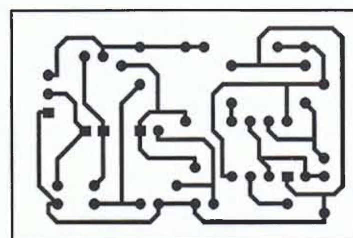
Na rys. 1 przedstawiono schemat powielacza napięcia małej mocy, który może być odpowiedzią na potrzebę uzyskania wyższego napięcia ze standardowych baterii, jednak przy małym poborze prądu.

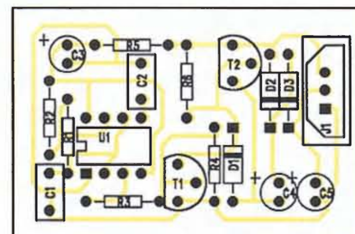
Układ scalony U1 (555) pracuje jako multiwibrator astabilny generujący falę prostokątną o częstotliwości ok. 10 kHz. Częstotliwość powtarzania i współczynnik wypełnienia fali prostokątnej ustalają elementy C1, R1 i R2. Przebieg wyjściowy multiwibratora z wyjścia Q jest doprowadzany do bazy tranzystora T1, który wraz z T2 tworzy zespół sterujący procesem powielania. Wynikowe napięcie występuje na kondensatorze wyjściowym C5.



Rys. 1. Schemat podwajacza napięcia

W ciągu każdego cyklu fali prostokątnej, w stanie wysokim następuje nasycenie tranzystora T1 i zatkanie T2. W stanie nasycenia T1 następuje ładowanie kondensatora C4 przez diody D2 i D1 do napięcia bliskiego napięciu zasilania. Natomiast w czasie trwania stanu niskiego fali, przy tranzystorze T1 zatkanym a T2 nasyconym, w początkowej fazie napięcie w punkcie połączenia kondensatora C1, emitera T2 i anody diody D1 zmienia się skokiem bliskim napięciu zasilania. W drugiej fazie ładunek z kondensatora C4 jest przenoszony przez diodę D3 do kondensatora C5. Dzięki temu napięcie na C5 jest bliskie podwojonej wartości napięcia zasilania. Jeżeli częstotliwość generacji multiwibratora jest dostatecznie duża, to napięcie wyjściowe powielacza pozostaje stałe przy małych zmianach obciążenia. Przy napięciu zasilania równym 8 V i obciążeniu wyjścia rezystancją 10 kΩ, napięcie wyjściowe wynosi 14,1 V.


Rys. 2. Płytka drukowana podwajacza napięcia (skala 1: 1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej podwajacza napięcia

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. *(cr)*

NOWA POSTAĆ KRZEMU DO ZASTOSOWAŃ W ELEKTRONICE

Niemieccy naukowcy z Technische Universitat Imenau w Niemczech stworzyli nową, ciekawą formę krzemu, która może być „sklejana" i „rozrywana" jak rzep.

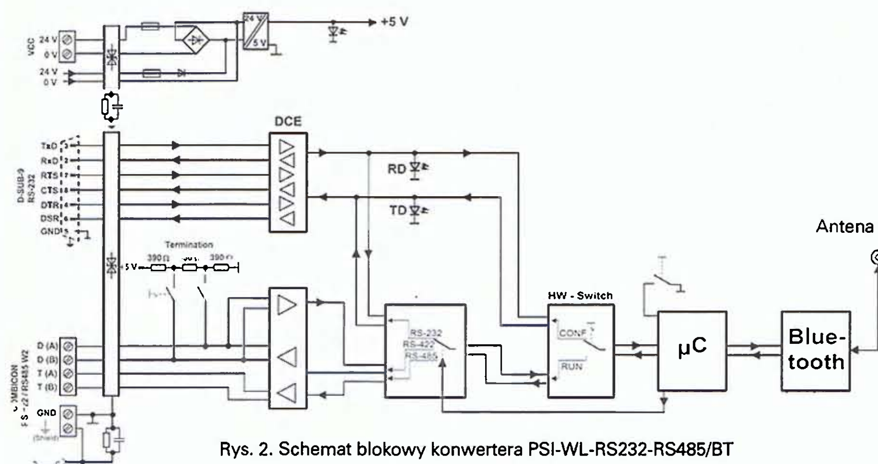
Nowy materiał wyprodukowano z „czarnego krzemu". Powstaje on, gdy zwykły krzem jest oświetlany promieniem lasera o dużej mocy lub bombardowany strumieniem jonów o wysokiej energii. Powierzchnia krzemu pokrywa się wtedy gęstą strukturą mikroskopijnych igiełek. Odbicie światła pomiędzy tymi igiełkami, bez możliwości ucieczki, nadaje materiałowi jego czarny kolor. Niemieccy naukowcy użyli jonów o wysokiej energii do wytworzenia czarnego krzemu, na którego powierzchni na 1 milimetrze kwadratowym znajduje się 1 milion igiełek. Każda z nich ma długość 15÷25 mikrometrów. Zauważono, że dwie powierzchnie czarnego krzemu złączone ze sobą sklejają się. Dzieje się tak, ponieważ igiełki z jednej powierzchni wchodzą pomiędzy igiełki drugiej. Naukowcy twierdzą, że nowy materiał, nazwany „Silikon Velcro", może stać się przydatny przy produkcji mikroprocesorów. Dzięki niemu można będzie manipulować cienkimi warstwami krzemu bez używania podwyższonej temperatury bądź klejów, które mogą uszkodzić produkty. Przenoszenie dużych, cienkich płyt krzemowych można zrealizować za pomocą „przylepiającego się" przenośnika z „czarnego krzemu".



Wynalazek niemieckich badaczy umożliwił im także skonstruowanie urządzeń kontrolujących przepływ mikroskopijnych ilości cieczy. Stworzono je przez połączenie ze sobą powierzchni pokrytej mikroskopijnymi rowkami z płaską powierzchnią. Urządzenia te mogą znaleźć zastosowanie w analizie chemicznej. Jeszcze jednym ciekawym zastosowaniem niemieckiego wynalazku jest łączenie ze sobą elementów mikrochipów wykonanych w różnych technologiach. Dzięki temu można będzie w łatwy sposób tworzyć hybrydowe elementy mikroelektroniczne. *(af)*

BLUETOOTH I ETHERNET W ŚRODOWISKU PRZEMYSŁOWYM

Zalety bezprzewodowej transmisji danych są widoczne szczególnie w sytuacjach, które wymagają wprowadzania częstych zmian w łączach, tj. zmiany rodzaju obsługiwanego urządzenia lub zmian w oprogramowaniu.

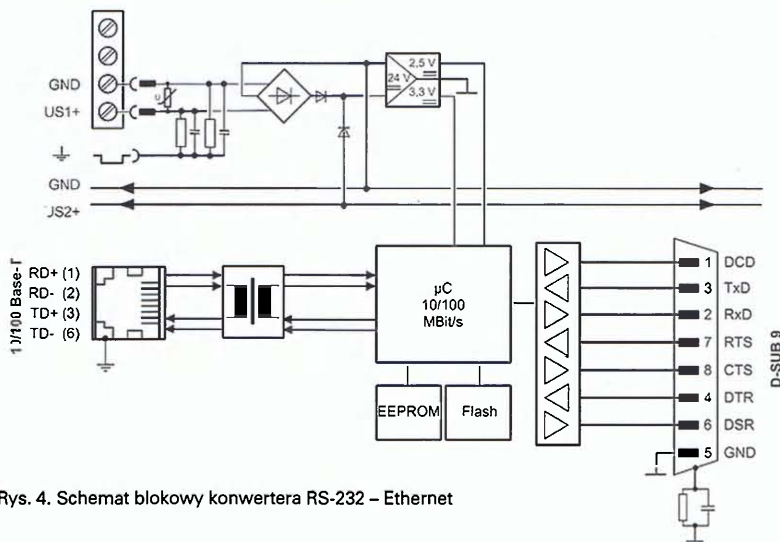


Rys. 2. Schemat blokowy konwertera PSI-WL-RS232-RS485/BT

W tradycyjnych sieciach transmisji danych w środowisku przemysłowym korzysta się ze znanych standardów przewodowych RS-232, RS-422 i RS-485. Jako rozwiązanie zamienne, bezprzewodowe można wykorzystać specjalny konwerter (rys. 1) przetwarzający sygnały wymienionych interfejsów na sygnały interfejsu Bluetooth. Na rys. 2 przedstawiono schemat blokowy takiego przetwornika, PSI-WL-RS232-RS485/BT produkcji firmy Phoenix Contact. Widoczna jest tu część zasilająca, dwa tory sygnałowe (jeden dla interfejsu RS-232, a drugi wspólny dla RS-422 i RS-485), diody sygnalizacyjne – nadawanie (TD) i odbiór danych (RD), przełącznik wyboru interfejsu wejściowego, mikrokomputer i moduł radiowy Bluetooth.

Moduł jest montowany na szynach nośnych EN, zasilany napięciem stałym lub przemiennym 24 V i charakteryzuje się szybkością transmisji 187,5 kbit/s oraz wyborem rodzaju pracy RS-232, RS-422 lub RS-485. Zasięg działania łącza może wynosić do 150 m zależnie od rodzaju anteny i mocy wyjściowej. Dostępne są dwa rodzaje anten: dookólna z zyskiem 2 dB i kierunkowa o zysku 8 dB. Moc wyjściowa części nadawczej jest dostosowywana do odległości między współpracującymi modułami. Dostęp do przetwornika jest chroniony hasłem, a ponadto wymagane jest, typowe dla standardu Bluetooth, sparowanie lub umieszczenie na liście uprawnionych urządzeń.


Rys. 1. Konwerter RS-232, RS-422 i RS-485 na Bluetooth



Rys. 4. Schemat blokowy konwertera RS-232 – Ethernet

Współczesne zasady organizacji produkcji na zautomatyzowanych liniach technologicznych obejmują integrację sieci sterującej linią produkcyjną z siecią Ethernet, używaną w biurze firmy. Ostre wymagania dotyczące środowiska przemysłowego przenoszą się także na sieci biurowe. Do połączenia sieci Ethernet z łączami pracującymi w standardzie RS-232 może posłużyć urządzenie FL COM SERVER przedstawione na rys. 3. Schemat blokowy takiego interfejsu przedstawiono na rys. 4. Wyróżnia się w nim część zasilającą i tor sygnałowy składający się ze wzmacniaczy-buforów RS-232 i procesora przetwarzającego sygnały RS-232 na sygnały zgodne z protokołami sieciowymi. Umożliwia on przyłączanie do sieci Ether-



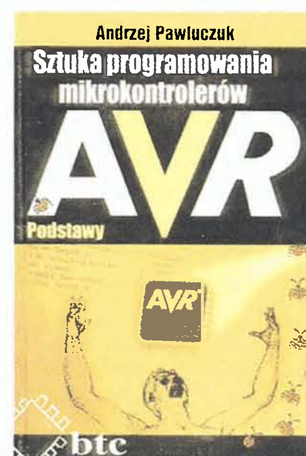
Rys. 3. Konwerter RS-232 – Ethernet

net pojedynczych urządzeń lub sieci urządzeń rozproszonych. W rezultacie użytkownicy sieci Ethernet mogą mieć dostęp do sieci przemysłowej, spradzać stan poszczególnych urządzeń i oprogramowania, odbierać dane wizualizacyjne, a także prowadzić czynności konserwacyjne.
Urządzenie FL COM SERVER jest przewidziane do montażu w szafach łączeniowych, na szynach nośnych EN. Jest zasilane napięciem 24 V, ze źródła napięcia stałego lub przemiennego. Może pracować zgodnie z popularnymi programami sieciowymi. Jest dołączane do sieci 10/100 Base-T za pośrednictwem typowego złącza RJ45, a do interfejsu RS-232 przez złącze szufladowe SUB-D9. Dostępne jest także oprogramowanie do przekierowywania danych do kart sieciowych działających w systemie Microsoft Windows i komunikowania się z nimi przy użyciu protokołu TCP/IP. Umożliwia to współpracę z urządzeniami z interfejsem RS-232, tak jakby były one bezpośrednio dołączone do szeregowego portu komputera. *(cr)*


PHOENIX CONTACT
Bezprzewodowa transmisja danych Wireless MUX
WWW.ELTRON.PL
Dystrybutor firmy w Polsce
ELTRON
automatyka i elektronika
50-071 Wrocław, pl. Wolności 7 B
tel. +48 71/343-97-55, 344-25-32
fax + 48 71/344-11-41, 343-96-64
e-mail: eltron@eltron.pl
Biura lokalne:
PL 01-793 Warszawa
ul. Rydygiera 12
tel. 022 / 663 47 84
fax 022 / 639 86 56
warszawa@eltron.pl
PL 80-748 Gdańsk
ul. Chmielna 81/82
tel. 058 / 305-43-52
fax 058 / 346-28-47
gdansk@eltron.pl

Przegląd wydawnictw

Andrzej Pawluczuk SZTUKA PROGRAMOWANIA MIKROKONTROLERÓW AVR. Podstawy Wydawnictwo BTC, Warszawa 2006, str. 349



Na rynku krajowym jest niewiele książek na temat programowania mikrokontrolerów, a praktycznie wcale nie ma literatury dotyczącej programowania w asemblerze popularnej rodziny mikrokontrolerów AVR produkowanych przez firmę Atmel. Omawiana książka uzupełnia więc istniejącą lukę. Autor postawił sobie za cel przedstawienie programowania mikrokontrolerów w taki sposób, aby stało się przystępne dla szerokiego grona Czytelników.
W książce zawarto informacje o budowie mikrokontrolerów AVR, opisano m. in. rdzeń, pamięci programu i danych, rejestry wejścia-wyjścia. Podano podstawy języka asembler oraz szczegółowo omówiono kompletną listę instrukcji mikrokontrolera. Zaprezentowano narzędzia do tworzenia i symulacji oprogramowania oraz wybrane zagadnienia z arytmetyki mającej zastosowanie w programowaniu. Duża liczba przykładowych programów ze szczegółowym wyjaśnieniem sposobu ich działania znacznie ułatwi naukę pisania własnych programów. W omawianych przykładach zastosowano głównie mikrokontroler Atmega-8515, ale rozwiązania programowe są prawdziwe także dla innych mikrokontrolerów, zarówno bardziej rozbudowanych, jak i okrojonych w stosunku do Atmega8515.
Książka jest adresowana zwłaszcza do szerokiego kręgu hobbystów i pasjonatów techniki mikroprocesorowej, ale z pewnością będą z niej korzystać także studenci oraz specjaliści zawodowo zajmujący się projektowaniem systemów mikroprocesorowych i ich oprogramowaniem. *(mn)*

Książka jest dostępna w wielu księgarniach. Dodatkowe informacje o zakupie: Wydawnictwo BTC, http: //www. btc. pl., e-mail redakcja@btc. pl

NOKIA 5500 SPORT I NOKIA 5500 SPORT MUSIC EDITION



Telefony Nokia 5500 Sport i Nokia 5500 Sport Music Edition to eleganckie, zgrabne urządzenia dla osób prowadzących sportowy tryb życia. Zostały specjalnie przygotowane do codziennego użytku w pracy i podczas ćwiczeń. W telefonie Nokia 5500 Sport, za pomocą specjalnego przycisku można włączyć jeden z trzech rodzajów pracy: tryb telefonu, tryb muzyczny – do relaksu lub utrzymania tempa, oraz tryb sportowy, który ułatwia skuteczny trening. W trybie sportowym telefon rejestruje wyniki treningu i umożliwia śledzenie wyników pracy i ćwiczeń. Wbudowany licznik mierzy pokonywane odległości i spalone kalorie. Szczególną wytrzymałość telefonu Nokia 5500 Sport zapewnia ergonomiczna obudowa z nierdzewnej stali z osłoną chroniącą przed zachlapaniem i pyłem oraz gumowymi uchwytami.
Do budowy tego telefonu użyto materiałów stosowanych w najnowocześniejszych przyrządach i akcesoriach sportowych.
Telefon zawiera oprogramowanie do przetwarzania tekstu na mowę – wystarczy włączyć głosowe odczytywanie wiadomości. Nokia 5500 Sport zmotywuje także aktywnych melomanów. Telefon rozpoznaje wiele formatów plików muzycznych, a przy użyciu kart pamięci o pojemności do 1 GB, można przechowywać około 750 utworów.
W wersji Music Edition telefon wzbogacono o kartę pamięci o pojemności 512 MB, mieszczącą do 375 utworów, a także pasek do noszenia w stylu fitness, uchwyt rowerowy oraz sportowy zestaw słuchawkowy o nowej kolorystyce. Pomysłowy pasek umożliwia solidne mocowanie telefonu Nokia 5500 Sport Music Edition w talii lub na ramieniu, dzięki czemu nie spadnie on nawet podczas dynamicznych ćwiczeń. Anatomicznie dopasowany, zakładany na ucho sportowy zestaw słuchawkowy zapewnia wygodę bezprzewodowego słuchania muzyki i prowadzenia rozmów. Komfort korzystania z funkcji muzycznych zwiększa aplikacja Nokia Music Manager do łatwego przesyłania z komputera plików muzycznych w wielu różnych formatach. *(cr)*

NOWOCZESNA PRODUKCJA UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH

Łatwo zauważyć, że otacza nas coraz większa liczba urządzeń elektronicznych, poczynając od radia, telewizora i magnetowidu, a kończąc na odtwarzaczu mp3, telefonie komórkowym i osobistym komputerze. Urządzenia te rozpowszechniły się, bowiem są coraz tańsze dzięki nowoczesnej technologii produkcji układów elektronicznych.



Widok ogólny linii produkcyjnej do układów elektronicznych na płytkach drukowanych

Postęp techniczny sprawia, że technologia produkcji układów elektronicznych staje się coraz doskonalsza. W produkcji wielkoseryjnej skomplikowanych układów o małych rozmiarach, nie stosuje się już montażu przewlekanego. Polegał on na tym, że końcówki każdego komponentu były przeciągane na drugą stronę płytki i przylutowywane do ścieżki przewodzącej. Lutowano je ręcznie, albo w urządzeniach z tak zwaną falą. Obecnie, w sprzęcie o małych wymiarach, takim jak telefony komórkowe, aparaty fotograficzne, czy tak popularne obecnie odtwarzacze mp3, powszechnie stosowany jest montaż powierzchniowy. Przy tej technologii, miniaturowe komponenty elektroniczne umieszcza się bezpośrednio na ścieżce przewodzącej i przylutowuje. Proces ten jest niemal całkowicie zautomatyzowany. W niektórych przypadkach stosuje się technologię mieszaną, większość komponentów jest montowanych powierzchniowo, tylko niektóre, takie jak przełączniki, transformatory, czy listwy przyłączeniowe, montuje się używając technologii przewlekanej.

Proces produkcyjny można podzielić na etapy związane z zastosowaniem odmiennych urządzeń. Elementami, od których zaczyna się produkcja, są płytki drukowane, na które nanosi się pastę lutowniczą, a następnie umieszcza komponenty elektroniczne – rezystory, kondensatory, diody, tranzystory, układy scalone itd., które trzeba do tej płytki przylutować. Naturalnie chodzi tu o komponenty w obudowach przeznaczonych do montażu powierzchniowego.

Do nanoszenia na płytki pasty lutowniczej, z której później w piecu wytapia się cyna, służą maszyny nazywane sitodrukarkami. Następną maszyną jest automat do montażu, który pobiera komponenty z pojemników i umieszcza je w odpowiednim miejscach na płytce drukowanej. Kolejna maszyna przylutowuje komponenty znajdujące się na płytce do punktów lutowniczych. Do lutowania płytek, w przypadku montażu powierzchniowego używa się pieców do tak zwanego lutowania rozpływowego. Jeżeli na płytce są komponenty przewlekane, to stosowane są urządzenia do lutowania falą. Istnieją także urządzenia do lutowania selektywnego, używane w przypadku montażu mieszanego, to znaczy, gdy część komponentów jest przewlekana, a część montowana powierzchniowo.

Zdarza się, że na płytce znalazł się wadliwy komponent, albo został wadliwie przylutowany i trzeba go wymienić. W takim przypadku niezbędne są specjalne stacje naprawcze do rozlutowywania i wlutowywania pojedynczych komponentów.

To jeszcze nie koniec. Zmontowane płytki trzeba sprawdzić, czy nie ma na nich wadliwych punktów lutowniczych i komponentów z widocznymi wadami. Do sprawdzania jakości montażu używa się urządzeń optycznych i rentgenowskich.

Urządzenia do sitodruku

Technika sitodruku jest znana od najdawniejszych czasów i już w starożytnej Japonii była używana do nanoszenia ozdobnych wzorów na kimona. Po wynalezieniu druku znalazła szerokie zastosowanie w poligrafii, gdzie do dzisiejszego dnia jest często stosowana.

Zasada działania sitodruku jest dosyć prosta. Na prostokątnej ramie jest rozciągnięta gęsta siatka, której nitki są wykonane z tworzywa sztucznego albo metalu. Bezpośrednio pod nią znajduje się podłoże, na którym ma być wydrukowany wzór. Na siatce znajduje się szablon będący negatywem wzoru. Podczas drukowania farba jest rozprowadzana po całej powierzch-



Maszyna do sitodruku

ni siatki za pomocą tzw. rakli. Farba jest przeciskana raklą przez oczka siatki i zabarwia podłoże. Naturalnie miejsca zasłonięte przez szablon nie są pokrywane farbą. Zależnie od konstrukcji maszyny, poruszana jest rakla albo rakla i podłoże.

Podczas produkcji układów elektronicznych na płytkach drukowanych, sitodrukarek używa się do nakładania na te płytki pasty lutowniczej i kleju do mocowania komponentów. Skoro mowa o paście lutowniczej to warto dodać, że w następnym etapie produkcji w piecu lutowniczym, z pasty wytapia się cyna i przylutowuje komponent do podłoża – punktu lutowniczego.

Jako przykład urządzenia tego rodzaju, może posłużyć półautomatyczna precyzyjna drukarka BS 1400. Można nią wykonywać nadruki na płytkach jedno- i dwustronnych. Płytki drukowane są mocowane na ruchomym stoliku, poruszającym się na precyzyjnych prowadnicach, zapewniających dużą dokładność i powtarzalność mocowania płytek. Podwójna rakla ma dokładnie kontrolowany przesuw, aby zapewnić równomierne nakładanie pasty lutowniczej.

Do sterowania pracą drukarki służy komputer klasy PC pracujący w systemie Windows, ze specjalistycznym oprogramowaniem. Informacje o pracy urządzenia, w tym o położeniu płytki, są widoczne na monitorze. Do obserwacji procesu służą dwie kamery CCD. Punkty referencyjne do pozycjonowania płytki są automatycznie rozpoznawane a pozycja płytki korygowana.

Szybkość druku jest regulowana w zakresie 2÷150 mm/s. Maksymalna powierzchnia druku 300 x 350 mm. Drukowane mogą być płytki o wymiarach od 20 x 20 mm do 350 x 350 mm i grubości od 0,8 do 8 mm.

Urządzenie jest zasilane z sieci 230 V, pobór mocy 500 W, wymiary: 130 x 90 x 130 cm.

W następnym artykule będą omówione kolejne etapy produkcji układów elektronicznych oraz przykłady urządzeń technologicznych. *(SJ)*



USŁUGI MONTAŻU PŁYTEK ELEKTRONICZNYCH



- Oferujemy usługi montażu
  - przewlekanego
  - powierzchniowego
- Uruchamianie wyrobów
- Dostawa podzespołów



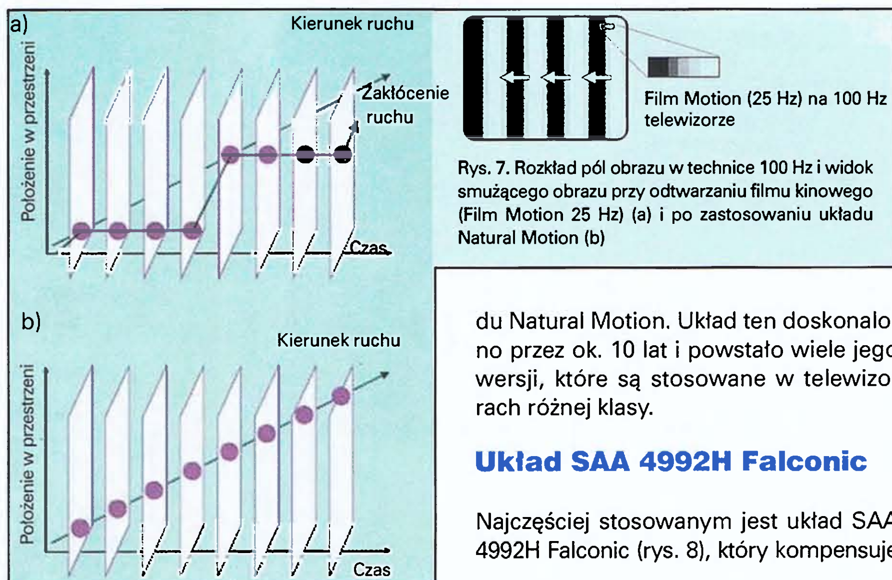
SEMICON®

ul. Zwoleńska 43/43A,
04-761 Warszawa
tel. (22)6157371, 6156431,
fax. (22)6157375
info@semicon.com.pl,
www.semicon.com.pl

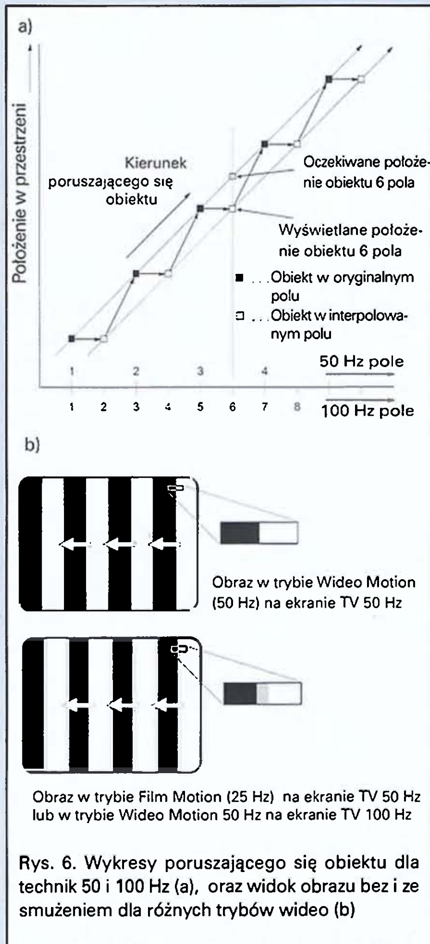
ROZWIĄZANIA UKŁADOWE SYSTEMU PIXEL PLUS (2)

Układ Natural Motion

Prosta technika 100 Hz polega na podwojeniu każdego pola ramki AA, BB, w celu eliminowania migotania dużych powierzchni obrazu, ale powoduje zamazywanie konturów szybko poruszających się obiektów. Na rys. 6 pokazano porównanie rzeczywistego położenia obiektu przy nadawaniu pól obrazu tradycyjnie z częstotliwością 50 Hz i z powtórzeniem pól przy zastosowaniu techniki 100 Hz. Powtórzenie tego samego pola powoduje, że oko rejestruje obraz jako zaburzony, ponieważ droga kreślona przez obiekt nie jest liniowa. Jeszcze bardziej niekorzystny obraz powstaje, gdy jest odtwarzany film kinowy z szybkością 25 obrazów/s (25 Hz). Technika 100 Hz wymaga powtórzenia czterech dodatkowych pól, jeszcze bardziej zwiększa efekt smużenia (rys. 7). Problemy te rozwiązano za pomocą układu Natural Motion. Układ ten doskonalono przez ok. 10 lat i powstało wiele jego wersji, które są stosowane w telewizorach różnej klasy.



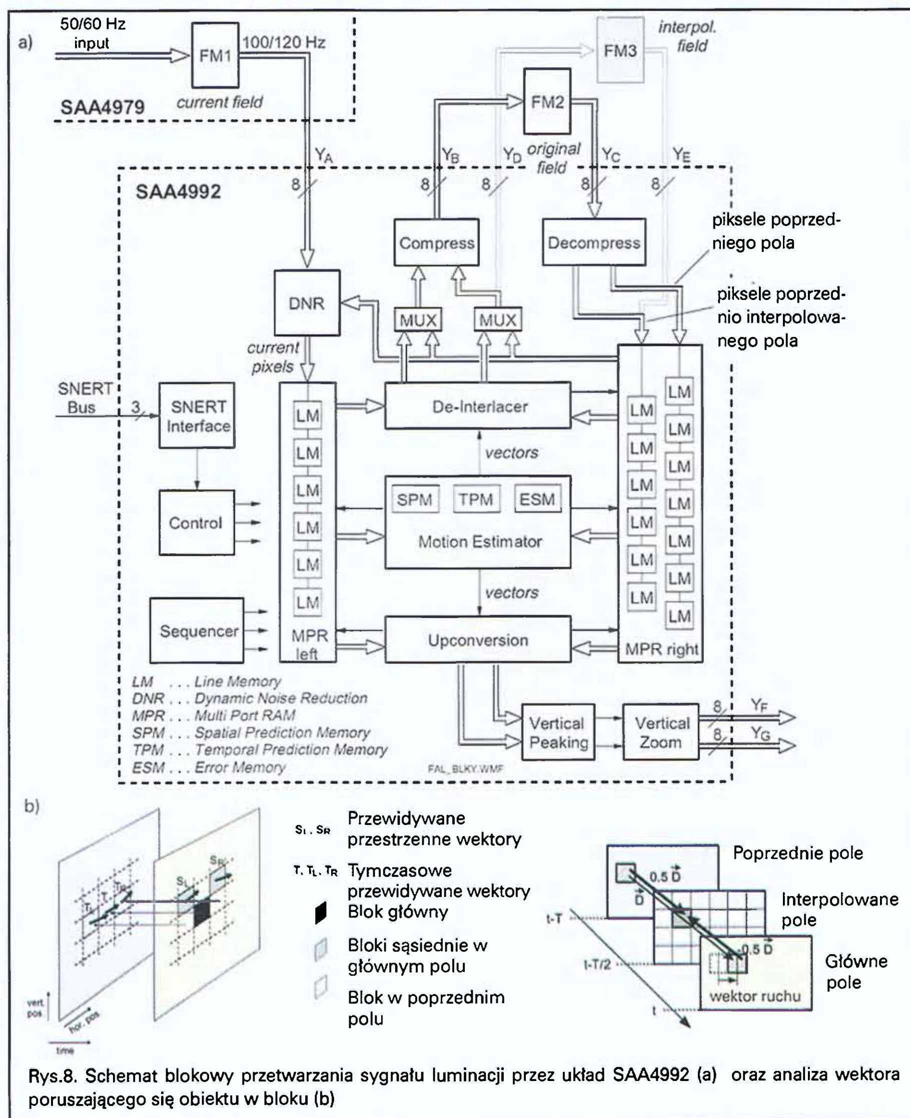
Rys. 7. Rozkład pól obrazu w technice 100 Hz i widok smużącego obrazu przy odtwarzaniu filmu kinowego (Film Motion 25 Hz) (a) i po zastosowaniu układu Natural Motion (b)



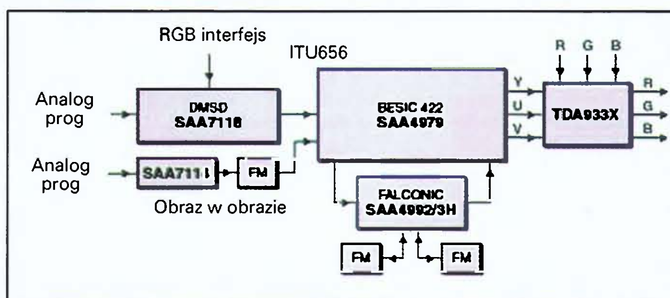
Rys. 6. Wykresy poruszającego się obiektu dla technik 50 i 100 Hz (a), oraz widok obrazu bez i ze smużeniem dla różnych trybów wideo (b)

Układ SAA 4992H Falconic

Najczęściej stosowanym jest układ SAA 4992H Falconic (rys. 8), który kompensuje



Rys.8. Schemat blokowy przetwarzania sygnału luminacji przez układ SAA4992 (a) oraz analiza wektora poruszającego się obiektu w bloku (b)



Rys. 9. Schemat blokowy modułu MK12

smużenie szybko poruszających się obiektów dla różnych źródeł sygnałów: telewizyjnego 50 Hz, filmów DVD (wideo 50 Hz) i filmów kinowych (Film Motion 25 Hz).
W układzie, za pomocą estymacji ruchu i analizy wektorowej, jest określane przewidywane poprawne położenie obiektu i są tworzone dodatkowe pola obrazowe umieszczane między polami AB. Wzrok odbiera wtedy obraz jako poprawny, bez smużenia.
Ze względu na złożoność analizy wektorowej tworzenie dodatkowego obrazu zostanie omówione skrótowo. Algorytmom estymacji ruchu poddaje się sygnał luminancji. Każde pole jest dzielone na bloki o określonej liczbie pikseli. Wektory ruchu powstają na podstawie danych z bloków przyległych znajdujących się obok poruszającego się obiektu (informacja odnośnie położenia) oraz danych poprzedniego i głównego pola (informacja dotycząca czasu). W dalszym etapie przetwarzania cyfrowego następuje porównanie wektorów z poszczególnych pól i optymalizacja wyboru wektorów do nowego tworzonego pola. W pamięci Multi Port RAM (MPR) lewej i prawej są zapisywane dane głównego pola i cała ramka. Cała analiza i tworzenie sygnału interpolowanego pola odbywa się w blokach Motion Estymation, De-interlacer i Upconversion. W układzie Motion Estimator jest określany przewidywany wektor ruchu określany z sąsiednich bloków poprzedniego i głównego pola, który jest przechowywany w pamięci TMP (*Temporal Prediction Memory*). Tworzenie optymalnego wektora wymaga wielu estymacji za pomocą algorytmów rekursywnych.
Układ De-interlacer konwertuje sygnały z przeplotem na progresywne i zapisuje w pamięciach FM2 – oryginalne pole i FM3 – interpolowane. Układ Upconversion konwertuje częstotliwości pól do określonej częstotliwości wyjściowej. Po dalszej obróbce w układach Vertical Peaking i Vertical Zoom sygnał luminancji jest kierowany do układu PICNIC.
Na rys. 9 pokazano schemat blokowy modułu MK12 stosowanego praktycznie w telewizorach zawierającego układy SAA 4979 i SAA 4992.
Dekoder DMSD SAA 7118 przetwarza analogowe sygnały wizyjne na cyfrowe w standardzie ITU-656. Drugi z dekoderów SAA 7114 jest źródłem sygnału cyfrowego do realizacji funkcji PIP
Układ procesora TDA933X steruje wyświetlaczem zapewniając synchronizację poziomą, odchylanie pionowe i kontrolowanie geometrii obrazu na kineskopie.
Szczegółowy opis układów SAA 4979 i SAA 4992 zamieszczono na stronie www. radioelektronik.pl ■

Jerzy Justat

LITERATURA

[1] Aplikacyjna nota – Improved Picture Quality Module MK12 P
[2] Richard Wang – Upgrading TV picture quality with motion compensation

ORYGINALNE „KOMÓRKI"

Telefony komórkowe tak mocno wplotły się w nasze codzienne życie, że nikogo nie dziwią oryginalne kształty, czy nietypowe możliwości nowych modeli rozchwytywanych zwłaszcza przez młodzież. Należy podkreślić, że często efektownemu wyglądowi z reguły nie towarzyszą lepsze parametry techniczne urządzenia, takie jak np. większa niż zwykle pojemność pamięci czy zdolność rozdzielcza wbudowanej kamery cyfrowej.
Jedna z berlińskich firm – „Product Visionaires" – specjalizująca się we wzornictwie przemysłowym oferuje cały szereg atrakcyjnych koncepcji telefonów komórkowych i odtwarzaczy muzyki, które będą mogły zainteresować osoby lubiące ekstrawagancje. Na razie projekty plastyków „Product Visionaires" istnieją jedynie na papierze lub w postaci modeli, ale ich pomysły z pewnością zasługują na więcej uwagi.

Rys. 1



Rys. 2



Na przykład model telefonu komórkowego w postaci węża o nazwie *Snaked*, emitujący kolorowe światło może spełniać funkcję efektownej i funkcjonalnej ozdoby dla dziewczyny, która nałoży go na rękę jak bransoletkę idąc np. do dyskoteki (rys. 1). Innym pomysłem jest *BubbleMax* (rys. 2), telefon z odtwarzaczem w kształcie kuli mogącej nawet unosić się na powierzchni wody. Wewnątrz obudowy zabezpieczonej przed wilgocią i pyłem ma się znajdować kamera i głośnik z wodoszczelną membraną. Taki telefon będzie można wrzucić do wanny lub basenu aby mając go obok siebie móc słuchać ulubionej muzyki, lub prowadzić rozmowę.
Ciekawą propozycją jest telefon *HeadPhone* w postaci nakładanej na ucho słuchawki z rączką mającą klawiaturę. Na zewnętrznej powierzchni słuchawki przewidziano ekran informacyjny. (rys. 3).
Dla miłośników gier projektanci proponują model telefonu Big Gamer (rys. 4) z ekranem, który wychyla się ze środka obudowy i jednocześnie obraca o 90°, dzięki czemu może nieco przypominać futurystyczny dżojstik albo cyfrową kamerę z dodatkową rączką. Takie rozwiązanie ma ułatwiać dynamiczne gry.
Trudno przewidzieć, czy i kiedy mogą się pojawić na rynku modele użytkowe telefonów komórkowych według tych projektów. Wiadomo, że biura projektowe wielu firm intensywnie pracują nad nowymi koncepcjami.

Rys. 4

Rys. 3

Ale nie tylko nowości mogą być atrakcyjne. Firma niemiecka Retrostar oferuje przykładowo tradycyjne, pełnowymiarowe słuchawki telefoniczne (rys. 5), które można podłączyć do telefonu komórkowego firmy Nokia. Samsung, Siemens, czy Sony/Ericsson, a nawet do laptopa. Przewidziano w tym celu odpowiednie adaptery. Argument dla tego pomysłu „powrotu do przeszłości" jest prosty: konwencjonalną słuchawkę czasami łatwiej trzymać w ręku aniżeli miniaturową komórkę. Wiedzą o tym dobrze zwłaszcza osoby o solidnej budowie ciała i dużych, mocnych rękach. Pewną niedogodnością może być tylko to, że nosić normalną słuchawkę telefoniczną przy sobie jest nieco trudniej i wygląda to śmieszniej. Ale wydaje się, że wytwórca nie ma problemów z klientami.



Rys. 5

(jch)

Opracowano na podstawie materiałów z Internetu:
www. computerra. ru/print/online/things/255031/
www. retrostar. de

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH UKF FM Z ZAKRESU 87,5 ÷108 MHZ (2)

Zamieszczony wykaz stacji UKF FM dotyczy stanu z poczatku października 2006 r. i obejmuje stacje majace zgodę nadawania z obszru Polski.

Objaśnienia skrótów zastosowanych w nazewnictwie pól
F – częstotliwość stacji UKF FM [MHz], ERP – wielkość maksymalnej mocy promieniowanej stacji [kW]

Nazwa rozgłośni radiowej	Lokalizacja stacji UKF FM	F [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
	Województwo podkarpackie			
WAWA S.A.	Wetlina	87,60	0,5	RADIO WAWA
Polskie Radio S.A.	Przemyśl/G.Tatarska	87,80	5,0	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Rzeszów/Sucha Góra	88,00	120,0	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Lubaczów	88,40	10,0	Program 2 PR
Politechnika Rzeszowska	Rzeszów	89,00	0,1	AKADEMICKIE RADIO CENTRUM
Radio Bieszczady Sp. z o.o.	Góra Tokarnia	89,50	1,0	RADIO BIESZCZADY
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Mielec	89,80	1,0	RADIO MARYJA
Radio ZET Sp. z o.o.	Rzeszów Baranówka	89,90	0,1	RADIO ZET
Hot Radio Przemyśl Sp. z o.o.	Przemyśl	90,30	0,1	Radio ESKA Przemyśl
PR - Radio Rzeszów S.A.	Tarnobrzeg	90,30	1,0	Radio Rzeszów
PR - Radio Rzeszów S.A.	Rzeszów/Sucha Góra	90,50	120,0	Radio Rzeszów
Polskie Radio S.A.	Bieszczady/G.Jawor	90,70	30,0	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Rzeszów Baranówka	91,50	0,1	Program 4 PR - Radio BIS
Polskie Radio S.A.	Rzeszów/Sucha Góra	92,00	120,0	Program 3 PR
Przedsiębiorstwo P.UH MAKS Sp. z o.o.	Czarnorzeki	92,60	0,1	Radio ESKA Rzeszów
Radio LELIWA Sp. z o.o.	Stalowa Wola	93,50	0,1	RADIO LELIWA
Polskie Radio S.A.	Przemyśl/G.Tatarska	94,10	1,0	Program 1 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Tarnobrzeg	94,40	1,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Ustrzyki Dolne	94,50	1,0	RADIO MARYJA
Radio ZET Sp. z o.o.	Leżajsk	95,00	20,0	RADIO ZET
LOKALNE ROZGŁOŚNIE RADIOWE Sp. z o.o.	Malawa k/Rzeszów	95,70	1,0	ZŁOTE PRZEBOJE RES 95,7 FM
Polskie Radio S.A.	Lubaczów	96,00	10,0	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Bieszczady/G.Jawor	96,30	30,0	Program 3 PR
RADIOSTACJA Sp. z o.o.	Rzeszów/Baranówka	96,40	0,1	RADIOSTACJA
PR - Radio Rzeszów S.A.	Mielec	96,40	1,0	Radio Rzeszów
Polskie Radio S.A.	Leżajsk	96,80	10,0	Program 2 PR
WAWA S.A.	Rzeszów Baranówka	97,10	0,1	RADIO WAWA
Polskie Radio S.A.	Stalowa Wola	97,70	0,1	Program 4 PR - Radio BIS
Archidiecezja Przemyska Obrządku Łacińskiego	Średnia k/Przemyśla	98,20	1,0	RADIO FARA
Polskie Radio S.A.	Stalowa Wola	98,30	0,1	Program 1 PR
Przedsiębiorstwo P.UH MAKS Sp. z o.o.	Tyczyn	98,40	0,5	Radio ESKA Rzeszów
Polskie Radio S.A.	Leżajsk	98,90	10,0	Program 3 PR
PR - Radio Rzeszów S.A.	Bieszczady/G.Jawor	99,20	5,0	Radio Rzeszów
Radio Bieszczady Sp. z o.o.	Rzeszów	99,40	0,1	RADIO BIESZCZADY
Polskie Radio S.A.	Przemyśl/G.Tatarska	99,60	5,0	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Lubaczów	100,00	10,0	Program 1 PR
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Rzeszów	100,10	120,0	RMF FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Krosno	100,60	10,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Rzeszów	100,90	0,5	RADIO MARYJA
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Bieszczady/G.Jawor	101,10	30,0	RMF FM
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Leżajsk	101,80	60,0	RMF FM
PR - Radio Rzeszów S.A.	Przemyśl/G.Tatarska	102,00	10,0	Radio Rzeszów
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Lubaczów	102,30	10,0	RADIO MARYJA
Radio PULS FM S.A.	Mielec	102,40	1,0	RADIO PULS FM
PR - Radio Rzeszów S.A.	Leżajsk	102,90	30,0	Radio Rzeszów
Radio ZET Sp. z o.o.	Bieszczady	103,10	30,0	RADIO ZET
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Przemyśl/G.Tatarska	103,40	10,0	RMF FM
PR - Radio Rzeszów S.A.	Lubaczów	103,70	10,0	Radio Rzeszów
Diecezja Rzeszowska	Rzeszów	103,80	10,0	VIA - KATOLICKIE RADIO RZESZÓW
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Stalowa Wola	104,40	1,0	RADIO MARYJA
Archidiecezja Przemyska Obrządku Łacińskiego	Czarnorzeki	104,50	1,0	RADIO FARA
Radio LELIWA Sp. z o.o.	Machów	104,70	0,8	RADIO LELIWA
Radio Bieszczady Sp. z o.o.	Rzeszów Czarnorzeki	104,90	10,0	RADIO BIESZCZADY
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Przemyśl/G.Tatarska	105,10	1,0	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Rzeszów	105,80	1,0	Program 1 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Leżajsk/Giedlarowa	106,30	20,0	RADIO MARYJA
Radio Bieszczady Sp. z o.o.	Góra Laworta	106,50	0,5	RADIO BIESZCZADY
PR - Radio Rzeszów S.A.	Rzeszów	106,70	0,2	Radio Rzeszów
Radio ZET Sp. z o.o.	Rzeszów/Sucha Góra	107,40	30,0	RADIO ZET
Radio ZET Sp. z o.o.	Przemyśl/G.Tatarska	107,90	10,0	RADIO ZET
	Województwo podlaskie			
Politechnika Białostocka	Białystok	87,70	0,3	RADIO AKADERA
PR - Radio Białystok S.A.	Łomża	87,90	0,2	Radio Białystok
WAWA S.A.	Białystok	88,60	0,5	RADIO WAWA
Łomżyńska Agencja Informacyjna Sp. z o.o.	Łomża	88,80	1,0	RADIO ESKA Łomża
Dziemian Jarosław	Białystok	89,20	1,0	RADIO JARD
PR - Radio Białystok S.A.	Białowieża	89,40	0,1	Radio Białystok
Radio ESKA S.A.	Białystok	90,60	0,3	Radio ESKA Białystok
Archidiecezja Białostocka	Mońki	90,90	0,2	Radio VOX FM Białystok
Polskie Radio S.A.	Białystok	91,10	0,1	Program 4 PR - Radio BIS
Bajer Piotr	Suwałki	91,20	0,5	RADIO 5 SUWAŁKI
Polskie Radio S.A.	Suwałki/Krzemianucha	92,00	30,0	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Białystok/Krynice	92,30	30,0	Program 2 PR
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Suwałki	95,10	1,0	RMF FM
Polskie Radio S.A.	Białystok/Krynice	96,00	30,0	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Suwałki/Krzemianucha	96,60	30,0	Program 3 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Ciechanowiec	97,00	2,0	RADIO MARYJA
Radio BAB Sp. z o.o.	Łomża	97,50	0,1	RMF MAXXX - Łomża
PR - Radio Białystok S.A.	Suwałki/Krzemianucha	98,60	30,0	Radio Białystok
PR - Radio Białystok S.A.	Białystok/Krynice	99,40	30,0	Radio Białystok
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Białystok/Krynice	100,20	120,0	RMF FM

Nazwa rozgłośni radiowej	Lokalizacja stacji UKF FM	F [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
Grupa Radiowa Agory Sp. z o.o.	Białystok	101,00	0,1	ZŁOTE PRZEBOJE 101 FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Łomża	101,30	1,0	RADIO MARYJA
Radio ZET Sp. z o.o.	Suwałki/Krzemianucha	101,40	30,0	RADIO ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Bielsk Podlaski	102,00	10,0	RADIO MARYJA
Prawosławna Diecezja Białostocko-Gdańska	Białystok	102,70	0,1	RADIO ORTODOXIA
Archidiecezja Białostocka	Białystok	103,30	1,0	Radio VOX FM Białystok
Diecezja Łomżyńska	Łomża	103,60	10,0	DIECEZJALNE RADIO NADZIEJA
Dziemian Jarosław	Białystok	103,90	0,1	RADIO JARD II
PR - Radio Białystok S.A.	Makarki	104,10	10,0	Radio Białystok
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Białystok/Krynice	104,70	120,0	RADIO MARYJA
RACJA Sp. z o.o.	Białystok	105,50	0,1	Radio RACJA
Polskie Radio S.A.	Suwałki/Krzemianucha	105,50	20,0	Program 1 PR
Polskie Radio S.A.	Białystok	106,40	1,0	Program 1 PR
Radio ZET Sp. z o.o.	Białystok/Krynice	107,30	120,0	RADIO ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Suwałki	107,90	20,0	RADIO MARYJA
	Województwo pomorskie			
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Starogard Gdański	87,60	0,3	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kwidzyn	87,90	0,1	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Lębork/Skórowo	88,20	10,0	Program 2 PR
RMF Classic Sp. z o.o.	Gdańsk	88,40	0,4	RMF Classic
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Słupsk	88,50	10,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Gdańsk	88,90	2,0	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Gdańsk	89,50	1,0	Program 1 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Wejherowo	89,70	0,5	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Bytów	90,40	0,5	RADIO MARYJA
Radio ESKA S.A.	Gdynia	90,70	0,4	HIT FM
PR - Radio Gdańsk S.A.	Lębork/Skórowo	91,10	10,0	Radio Gdańsk
Diecezja Pelplińska	Pelplin	91,40	1,0	Radio Głos
VIGOR MEDIA Sp. z o.o.	Kobylnica k/Słupska	91,50	1,0	RMF MAXXX - Pomorze
RADIOSTACJA Sp. z o.o.	Gdańsk	92,00	1,0	RADIOSTACJA
Radio ZET Sp. z o.o.	Słupsk	92,10	0,3	RADIO ZET
Stowarzyszenie ZIEMIA PUCKA	Gdańsk/Chwaszczyno	92,30	2,0	Radio Kaszebe
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Lębork/Skórowo	92,70	10,0	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Władysławowo	93,10	0,3	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Gdańsk	93,40	0,1	Program 4 PR - Radio BIS
Diecezja Pelplińska	Szymbark	94,20	1,0	Radio Głos
Radio ESKA S.A.	Gdańsk/Jaśkowa Kopa	94,60	1,5	HIT FM
INFORADIO Sp. z o.o.	Gdynia	95,20	0,1	TOK FM - PIERWSZE RADIO INFORMACYJNE
PR - Radio Koszalin S.A.	Słupsk	95,30	1,0	Radio Koszalin
Polskie Radio S.A.	Gdańsk/Chwaszczyno	95,70	120,0	Program 2 PR
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Kościerzyna	96,00	0,5	RADIO MARYJA
ESKA NORD Sp. z o.o.	Gdańsk	96,40	1,0	RADIO ESKA NORD
Radio ZET Sp. z o.o.	Lębork/Skórowo	96,60	10,0	RADIO ZET
Diecezja Pelplińska	Chojnice	97,10	0,1	Radio Głos
Polskie Radio S.A.	Gdynia	97,20	0,1	Program 1 PR
INFORADIO Sp. z o.o.	Gdańsk	97,80	0,1	TOK FM - PIERWSZE RADIO INFORMACYJNE
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Gdańsk/Chwaszczyno	98,40	120,0	RMF FM
Stowarzyszenie ZIEMIA PUCKA	Gdynia Rekowo	98,90	2,0	Radio Kaszebe
Radio Trefl Sp. z o.o.	Gdynia	99,20	0,5	RADIO TREFL 103 i 99,2 ZŁOTE PRZEBOJE
Radio WEEKEND Sp. z o.o.	Chojnice	99,30	2,0	RADIO WEEKEND
Polskie Radio S.A.	Gdańsk/Chwaszczyno	99,90	120,0	Program 3 PR
Polskie Radio S.A.	Lębork/Skórowo	100,50	10,0	Program 1 PR
Radio WEEKEND Sp. z o.o.	Kościerzyna	100,70	0,8	RADIO WEEKEND
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Słupsk	100,90	10,0	RMF FM
RADIOSTACJA Sp. z o.o.	Gdynia/Oksywie	101,10	0,5	RADIOSTACJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Czersk	101,40	10,0	RADIO MARYJA
Archidiecezja Gdańska	Gdańsk/Chwaszczyno	101,70	120,0	RADIO PLUS
PR - Radio Gdańsk S.A.	Słupsk	102,00	1,0	Radio Gdańsk
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Gdynia	102,30	0,2	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Szymbark	102,40	1,0	RADIO MARYJA
VIGOR MEDIA Sp. z o.o.	Czarnówko k/Lęborka	102,90	1,0	RMF MAXXX - Pomorze
Radio Trefl Sp. z o.o.	Gdańsk	103,00	2,0	RADIO TREFL 103 i 99,2 ZŁOTE PRZEBOJE
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Lębork/Skórowo	103,40	5,0	RMF FM
PR - Radio Gdańsk S.A.	Gdańsk/Chwaszczyno	103,70	120,0	Radio Gdańsk
Polskie Radio S.A.	Słupsk	104,30	2,8	Program 1 PR
WAWA S.A.	Gdańsk/Jaśkowa Kopa	104,40	0,2	RADIO WAWA
Radio ZET Sp. z o.o.	Gdańsk/Chwaszczyno	105,00	120,0	RADIO ZET
WAWA S.A.	Gdynia/Oksywie	105,60	1,0	RADIO WAWA
Radio WEEKEND Sp. z o.o.	Bytów	105,80	0,5	RADIO WEEKEND
PR - Radio Gdańsk S.A.	Kwidzyn	106,00	1,0	Radio Gdańsk
ESKA NORD Sp. z o.o.	Gdynia/Oksywie	106,70	3,0	RADIO ESKA NORD
Polskie Radio S.A.	Słupsk	106,80	5,0	Program 4 PR - Radio BIS
PR - Radio Gdańsk S.A.	Wojsk	107,00	10,0	Radio Gdańsk
Polskie Radio S.A.	Lębork/Skórowo	107,50	10,0	Program 4 PR - Radio BIS
	Województwo śląskie			
Polskie Radio S.A.	Częstochowa/Wręczyca	87,50	10,0	Program 4 PR - Radio BIS
Diecezja Opolska	Racibórz	87,80	0,1	RADIO PLUS OPOLE
Przedsiębiorstwo UH HITT Sp. z o.o.	Bielsko-Biała/G.Szyndzielnia	87,90	0,1	PLANETA 87,9 FM
MEDIA LOKALNE Sp. z o.o.	Knurów	88,10	0,3	RADIO FAN

Szybciej i łatwiej mierząc oscyloskopem z nowej rodziny
TDS1000B/2000B

Tektronix
Enabling Innovation



• pasmo do 200MHz
• próbkowanie do 2GS/s (w każdym kanale)
• modele 2 lub 4 kanałowe
• USB interfejs do zapisu przebiegów w pamięci flash
• łatwa dokumentacja i analiza przebiegów za pomocą oprogramowania NI SignalExpress lub OpenChoice
• USB Plug&Play
• dożywotnia gwarancja*

DOŻYWOTNIA GWARANCJA* Tektronix

TESPOL Sp. z o.o.

* warunki www.tektronix.com/lifetimewarranty lub www.tespol.com.pl/dozywotniagwarancja

Siedziba Firmy: 54-413 Wrocław, ul. Klecińska 125, tel. 071 783 63 60, fax 071 783 63 61
Biuro Handlowe: 03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 74, tel. 022 675 75 42, fax 022 675 54 47, **tespol@tespol.com.pl, www.tespol.com.pl**
Dostępne również w sieci sprzedaży: Gdańsk - Biali, tel. 058 322 11 91, **Poznań** - Merazet, tel. 061 866 86 14, **Warszawa** - Merserwis, tel. 022 831 42 56

Nazwa rozgłośni radiowej	Lokalizacja stacji UKF FM	F [MHz]	ERP [kW]	Nazwa programu radiowego
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Bielsko-Biała/G.Magurka	88,40	10,0	RADIO MARYJA
Miejski Dom Kultury w Piekarach Śląskich	Radzionków	88,70	0,6	RADIO PIEKARY
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Bielsko-Biała/G.Klimczok	89,20	0,1	RMF FM
Przedsiębiorstwo UH HITT Sp. z o.o.	Będzin	89,80	0,1	AntyRadio 106,4 FM FLASH
Radio 90 Sp. z o.o.	Rybnik	90,00	1,0	RADIO 90 FM
Radio CCM Sp. z o.o.	Cieszyn	90,50	0,1	Radio CCM
Polskie Radio S.A.	Częstochowa/Wręczyca	90,60	60,0	Program 2 PR
Karolina Sp. z o.o.	Katowice/Kosztowy	91,20	2,0	ZŁOTE PRZEBOJE KAROLINA 91,2 FM
Polskie Radio S.A.	Wisła/Skrzyczne	91,50	10,0	Program 2 PR
Polskie Radio S.A.	Częstochowa/Wręczyca	91,70	60,0	Program 3 PR
Radio PLESINO Sp. z o.o.	Pszczyna	92,30	1,0	MEGA FM
Diecezja Bielsko-Żywiecka	Bielsko-Biała	92,70	0,1	ANIOŁ BESKIDÓW - Beskidzkie Radio Katolickie
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Katowice/Kosztowy	93,00	60,0	RMF FM
Radio CCM Sp. z o.o.	Gliwice	93,40	2,0	Radio CCM
Muzyka Jazz Radio Sp. z o.o.	Katowice/Kosztowy	93,60	0,1	NRJ FM
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Ustroń Czantoria	93,90	0,2	RADIO MARYJA
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Racibórz/Brzezie	94,30	1,0	RADIO MARYJA
Regionalne Przedsiębiorstwo Związkowe Sp. z o.o.	Katowice/Kosztowy	94,50	0,5	94,5 Roxy FM
Archidiecezja Częstochowska	Częstochowa	94,70	10,0	KATOLICKIE RADIO FIAT
Radio SBB Rodło Sp. z o.o.	Zabrze	95,10	1,0	PLANETA
Radio 90 Sp. z o.o.	Simoradz	95,20	0,5	RADIO 90 FM
WAWA S.A.	Katowice/Kosztowy	95,50	1,0	RADIO WAWA
Radio ZET Sp. z o.o.	Wisła/Skrzyczne	95,70	10,0	RADIO ZET
Polskie Radio S.A.	Katowice/Bytków	95,90	0,1	Program 2 PR
Diecezja Gliwicka	Zabrze	96,20	2,0	RADIO PLUS GLIWICE
CITY RADIO Sp. z o.o.	Częstochowa	96,60	0,1	Złote Przeboje C 96,6 FM
PR - Radio Katowice S.A.	Racibórz	97,00	1,0	Radio Katowice
INFORADIO Sp. z o.o.	Katowice/Kosztowy	97,40	0,1	TOK FM - PIERWSZE RADIO I NFORMACYJNE
Radio CCM Sp. z o.o.	Bielsko-Biała/G.Szyndzielnia	97,60	0,2	Radio CCM
Polskie Radio S.A.	Katowice/Kosztowy	97,90	60,0	Program 1 PR
PR - Radio Katowice S.A.	Częstochowa/Wręczyca	98,40	60,0	Radio Katowice
Diecezja Bielsko-Żywiecka	Żywiec Góra Grojec	98,50	1,0	ANIOŁ BESKIDÓW - Beskidzkie Radio Katolickie
Polskie Radio S.A.	Częstochowa/Błeszno	98,90	2,0	Program 1 PR
Rozgłośnia Radiowa 'REZONANS" Sp. z o.o.	Katowice/Kosztowy	99,10	0,3	RADIO ESKA 99,1 FM
Polskie Radio S.A.	Katowice/Kosztowy	99,70	60,0	Program 3 PR
Radio Bielsko Sp. z o.o.	Koniaków	99,90	1,0	RADIO BIELSKO
Radio VANESSA Sp. z o.o.	Strzebnik k/Raciborza	100,30	3,0	RADIO VANESSA
Klasztor OO. Paulinów Jasna Góra - Częstochowa	Częstochowa/Wręczyca	100,60	60,0	PROGRAM RADIA JASNA GÓRA
Polskie Radio S.A.	Wisła/Skrzyczne	100,80	10,0	Program 3 PR
PR - Radio Katowice S.A.	Katowice/Kosztowy	102,20	60,0	Radio Katowice
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Jastrzębie Zdrój	102,50	0,2	RADIO MARYJA
A.D.A. CORPORATION RADIO FON Sp. z o.o.	Częstochowa	102,60	0,2	RMF MAXXX - Częstochowa
Radio ZET Sp. z o.o.	Katowice/Kosztowy	102,80	1,0	RADIO ZET
PR - Radio Katowice S.A.	Wisła/Skrzyczne	103,00	10,0	Radio Katowice
Radio Bielsko Sp. z o.o.	Ustroń Czantoria	103,30	0,1	RADIO BIELSKO
Radio ZET Sp. z o.o.	Częstochowa/Wręczyca	103,40	60,0	RADIO ZET
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Katowice/Kosztowy	103,70	3,0	RADIO MARYJA
Polskie Radio S.A.	Bielsko-Biała	104,50	0,1	Program 4 PR - Radio BIS
Przedsiębiorstwo UH HITT Sp. z o.o.	Bielsko-Biała/G.Szyndzielnia	105,00	1,0	AntyRadio 106,4 FM FLASH
Polskie Radio S.A.	Katowice/Kosztowy	105,60	60,0	Program 4 PR - Radio BIS
Radio Muzyka Fakty Sp. z o.o.	Częstochowa/Wręczyca	105,90	60,0	RMF FM
Przedsiębiorstwo UH HITT Sp. z o.o.	Zabrze	106,40	1,0	AntyRadio 106,4 FM FLASH
Radio Bielsko Sp. z o.o.	Bielsko-Biała/G.Szyndzielnia	106,70	1,0	RADIO BIELSKO
Warszawska Prowincja Redemptorystów	Katowice/Koszęcin	107,00	5,0	RADIO MARYJA
Radio CCM Sp. z o.o.	Ustroń Czantoria	107,10	0,2	Radio CCM
Archidiecezja Katowicka	Katowice/Kosztowy	107,60	60,0	RADIO EM

Opracowała Urszula Rzepa

PROBLEMY ZE ZUŻYTYMI PŁYTKAMI DRUKOWANYMI (2)

Recykling podzespołów

Proces demontażu płytek drukowanych w celu ponownego użycia podzespołów można sprowadzić do trzech podstawowych etapów [12].

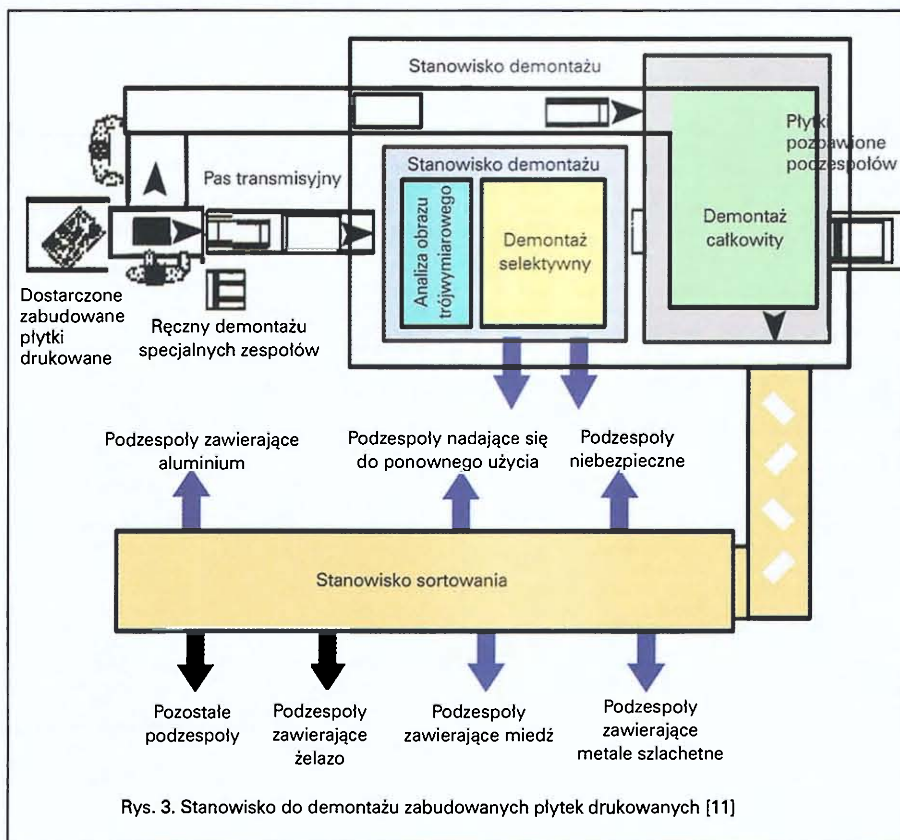
- identyfikacja/sortowanie podzespołów: metodą inspekcji wzrokowej lub automatyczną z wykorzystaniem systemów wizyjnych oraz techniki rozpoznawania obrazów na podstawie wzorców zgromadzonych w komputerowej bazie danych. W metodzie zautomatyzowanej system wizyjny rozpoznaje typy, rozmiary i położenie podzespołów nadających się do ponownego użycia oraz podzespołów toksycznych. Z doświadczeń zebranych w trakcie pracy półautomatycznego stanowiska do demontażu płytek drukowanych wynika, iż konieczne jest określenie położenia podzespołów z dokładnością 0,1 mm i rozpoznanie przez system wizyjny napisów przy użyciu oprogramowania OCR [6]. W przypadku demontażu selektywnego identyfikacja podzespołów na płytkach jest operacją wstępną. W przypadku demontażu całkowitego identyfikacja oraz sortowanie podzespołów następuje po ich wylutowaniu,
- wylutowanie podzespołów: ręczne lub zautomatyzowane. W przypadku demontażu selektywnego odbywa się ono przy zastosowaniu sprzętu rozlutowniczego ze specjalizowanymi końcówkami, promieniowania laserowego lub nadmuchu gorącego powietrza nagrzewających przez specjalizowane dysze wyprowadzenia podzespołów oraz chwytaków podciśnieniowych bądź specjalizowanych chwytaków mechanicznych. Szczególnie korzystne wydaje się użycie promieniowania laserowego zapewniającego precyzyjną regulację temperatury, krótki czas nagrzewania, łatwość dostosowania ogrzewanego obszaru do kształtu podzespołów oraz koncentrację energii cieplnej na końcówkach, bez podgrzewania korpusu podzespołów [6]. W przypadku demontażu całkowitego stosuje się zwykle nagrzewanie całej płytki przy użyciu promienników podczerwieni lub nadmuchu gorącego powietrza.. Oddzielenie podzespołów od płytki po roztopieniu lutowia zapewnia silne uderzenie w płytkę bądź zastosowanie wytrząsarki;
- kontrola jakości: wykrywanie ewentualnych uszkodzeń obudów i wyprowadzeń oraz kontrola czystości (pozostałości lutowia, m. in. mostków) i geometrii a zwłaszcza koplanarności wyprowadzeń [13]. Dalsza kontrola jakości – kontrola parametrów elektrycznych podzespołów wykracza z reguły poza możliwości recyklerów i jest realizowana przez użytkowników – producentów lub zakłady naprawcze.

Ponowne użycie podzespołów pochodzących z demontażu płytek drukowanych natrafia obecnie na wiele trudności natury organizacyjnej, technicznej oraz ekonomicznej [12]:

- brak systemów zbiórki zapewniających ciągłość dostaw,
- konstrukcja urządzenia zazwyczaj nie pozwala na łatwy demontaż podzespołów,
- nietypowe bądź zatarte oznakowanie podzespołów (często intencjonalne w celu utrudnienia kopiowania konstrukcji) utrudnia ich identyfikację,
- brak prostych i efektywnych technologii demontażu oraz testowania zorientowanych na małe i średnie przedsiębiorstwa recyklingowe,
- brak ogólnie przyjętych standardów jakości odzyskanych podzespołów,
- niepewność co do niezawodności i trwałości podczas ponownego użytkowania podzespołów wynikająca m. in. z trudności określenia czasu pracy i narażeń jakim był poddany sprzęt w czasie pierwotnego użytkowania,
- nieprzystosowanie podzespołów z demontażu do standardowych procesów produkcyjnych,
- duży koszt odzysku podzespołów,
- brak poważnych odbiorców na rynku odzyskanych podzespołów.

W rezultacie podzespoły pochodzące z demontażu płytek drukowanych – na rynku wtórnym występujące jako wyjęte z podstawek bądź tzw. „wyluty" – nie mają dobrej opinii wśród producentów sprzętu EE. Znajdują zastosowanie głównie do napraw i odświeżania sprzętu, a także do produkcji pewnych urządzeń na niewielką skalę. Ze względu na wspomniane wcześniej korzyści ekologiczne i społeczne wynikające z ponownego wykorzystania odpadowych podzespołów elektronicznych w wielu ośrodkach badawczych na świecie są prowadzone intensywne wielotorowe prace zmierzające do udoskonalenia procesu recyklingu płytek drukowanych oraz podzespołów elektronicznych. Przykład instalacji do demontażu zabudowanych płytek drukowanych przedstawiono na rys. 3 [11].

Obszerne badania procesów demontażu płytek drukowanych przeprowadzono w ramach międzynarodowego projektu EFSOT (*Environment-Friendly Soldering Technologies*) finansowanego m. in. przez Wspólnotę Europejską od 2002 r. w ramach programu FP5 [12]. Badania wylutowanych układów scalonych w obudowach LQFP128 do montażu powierzchniowego przeprowadzone w ramach tego projektu wykazały, m. in., iż:



Rys. 3. Stanowisko do demontażu zabudowanych płytek drukowanych [11]



Rys. 4. Przykłady produktów wykonanych z odpadowych płytek drukowanych [11]

- pozostałości lutowia stwierdzono na wszystkich zdemontowanych układach scalonych,
- 76% podzespołów wykazało poprawną geometrię wyprowadzeń,
- 17% podzespołów wykazało błędy osiowości i koplanarności wyprowadzeń,
- 7% podzespołów miało mostki między wyprowadzeniami.

Stwierdzono również, iż wszystkie poddane trzykrotnym operacjom wlutowania/wylutowania układy scalone rodziny 74LS w obudowach do montażu przewlekanego zachowały funkcjonalną poprawność.
Płytki drukowane bez zamontowanych podzespołów (często nadmiary lub odpady produkcyjne) stanowią materiał konstrukcyjny o dużej wytrzymałości i trwałości. Niektóre firmy wytwarzają z nich wyroby o unikatowych wzorach oraz technicznej stylistyce – np. specjalne kije do gry w golfa, podkładki komputerowe, okładki notatników, ramki do obrazów, tarcze zegarowe itp. – rys. 4 [14].

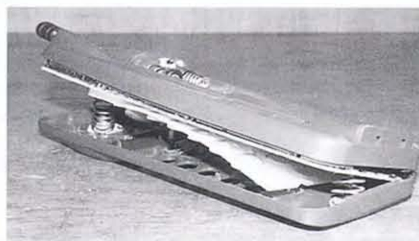
Prace badawcze

Warto zwrócić uwagę na najnowsze prace badawcze wykazujące możliwość recyklingu płytek drukowanych w sposób całkowicie przyjazny dla środowiska przy użyciu płynów w stanie nadkrytycznym. Jedna z tych technologii polega na rozpuszczaniu i utlenianiu materiałów organicznych w wodzie w stanie nadkrytycznym – w temperaturze 374°C i pod ciśnieniem 22,1 MPa [15]. Towarzyszy temu całkowite uwolnienie bromu oraz odzysk składników nieorganicznych. Inna zbadana w skali laboratoryjnej technologia delaminacji płytek polega na rozpuszczaniu tworzywa epoksydowego w płynie składającym się z wody oraz dwutlenku węgla w stanie nadkrytycznym – w temperaturze 230°C pod ciśnieniem 4,83 MPa [16]. W takich warunkach uzyskano w czasie 3 godzin bez żadnych dodatkowych narzędzi rozdzielenie warstw folii metalowej i tkaniny z włókna szklanego – rys. 5. Użyte środki – woda, dwutlenek węgla (z ew. dodatkiem alkoholu etylowego przyspieszającego reakcję) są obojętne wobec środowiska, nietoksyczne, niepalne i bardzo tanie, toteż metoda ta może być w przyszłości bardzo atrakcyjna.



Folia metalowa | Tkanina z włókna szklanego | Tworzywo sztuczne

Rys. 5. Wyniki delaminacji płytek drukowanych w płynie nadkrytycznym [16]



Rys. 6. Wynik aktywnego demontażu eksperymentalnego telefonu komórkowego firmy Motorola przy zastosowaniu plastiku z pamięcią kształtu [19]

Ciekawym rozwiązaniem konstrukcyjnym wspierającym automatyczny „aktywny" demontaż płytek drukowanych jest zastosowanie kształtek ze specjalnych „inteligentnych" materiałów. Główny obszar prac dotyczy stopów metali z pamięcią kształtu SMA (*shape memory alloys*) oraz tworzyw sztucznych z pamięcią kształtu SMP (*shape memory polymers*). Materiały te poniżej charakterystycznej temperatury transformacji zachowują się jak standardowe materiały konstrukcyjne, zaś powyżej tej temperatury zmieniają w określony sposób swój kształt. Zastosowanie w konstrukcji urządzeń EE elementów z SMA oraz SMP w postaci uchwytów zatrzaskowych i mocujących o zmiennym kształcie oraz jako wypychaczy (SMA) podzespołów zamontowanych w podstawkach umożliwia automatyczne oddzielenie płytki od obudowy oraz automatyczny demontaż niektórych podzespołów przez podgrzanie urządzenia powyżej temperatury transformacji zastosowanego materiału [17]. Elementy z SMP mogą też zrewolucjonizować konstrukcję połączeń śrubowych. Przeprowadzono udane eksperymenty z różnymi typami urządzeń telekomunikacyjnych z połączeniami śrubowymi z wkrętami z SMP z gwintami zanikającymi w wyniku podgrzania.
Uwzględnienie w trakcie projektowania urządzenia elektrycznego lub elektronicznego rozmieszczenia elementów o odpowiednio dobranych, zróżnicowanych wartościach temperatury krytycznej zapewni w wyniku stopniowego podgrzewania zużytego urządzenia właściwą kolejność demontażu (np. obudowa, płytki drukowane, podzespoły). Badane są systemy podgrzewania demontowanych urządzeń wykorzystujące promieniowanie podczerwone, strumień gorącego powietrza, gorącą kąpiel wodną, jak również grzanie indukcyjne i mikrofalowe. Prowadzone są również eksperymenty z ogrzewaniem laserowym. Ogrzewanie laserem eksperymentalnego telefonu komórkowego firmy Nokia powoduje transformację kształtek z SMA i w wyniku tego otworzenie obudowy oraz rozdzielenie akumulatora, pola odczytowego, płytki drukowanej i części mechanicznych [18]. Proces ten przebiega w czasie 2 s w temperaturze 60÷150°C, a więc poniżej temperatury topnienia tworzyw sztucznych. Na rys. 6. przedstawiono przykład rezultatów aktywnego demontażu eksperymentalnego telefonu komórkowego firmy Motorola przy zastosowaniu plastiku z pamięcią kształtu SMP [19].
Rozwinięcie techniki aktywnego automatycznego demontażu może znacznie obniżyć koszty oraz usprawnić recykling płytek drukowanych i podzespołów (oraz całych urządzeń EE) m. in. dzięki możliwości rezygnacji z posługiwania się instrukcjami demontażu (demontaż ręczny) lub komputerowymi systemami eksperckimi (demontaż przy użyciu robotów), lepszej jakości odzyskanych podzespołów (mniej uszkodzeń) a także lepszemu rozdzieleniu materiałów (czystsze frakcje). Prowadzone współcześnie prace badawcze obejmują również inne środki ułatwiające demontaż, np. kleje tracące swe właściwości. ■

Tomasz Buczkowski

Obszerny wykaz literatury do tego artykułu zamieszczamy na naszej stronie internetowej: http://radioelektronik.pl

OGRANICZANIE STRAT MOCY PODCZAS PRZEŁĄCZANIA (1)

Celem tego kilkuczęściowego artykułu jest przybliżenie Czytelnikom rzadko omawianej w krajowej literaturze problematyki chwilowych strat mocy występujących w sterowanych przyrządach półprzewodnikowych podczas ich przełączania oraz opisanie sposobów ograniczania tych strat w układach impulsowych mocy.

Często spotykana zarówno w polskiej, jak i w zagranicznej literaturze jest nazwa pracy tranzystora, tyrystora itp. jako „klucza" (*switch*). Może to jednak wnosić mylne wrażenie, że sterowany przyrząd półprzewodnikowy zachowuje się podobnie jak mechaniczny przełącznik, który po włączeniu natychmiast przewodzi prąd i nie występuje na nim spadek napięcia, z kolei jego wyłączenie powoduje równoczesne przerwanie obwodu i zanik prądu. W rzeczywistych elementach niestety nie jest tak idealnie, w związku z czym w dalszej części tej publikacji, aby nie budzić niepotrzebnych niejasności funkcja cyklicznie przełączanego przyrządu półprzewodnikowego będzie określana mianem *łącznika półprzewodnikowego.*

Ze względu na zjawiska występujące w strukturze elementów półprzewodnikowych, które szczegółowo w tym artykule nie będą omawiane (zainteresowanych odsyłamy do innych pozycji obszernie wyjaśniających tę problematykę ([1]÷[4]) włączenie przyrządu powoduje gwałtowny wzrost prądu płynącego przez niego przy obecności dość jeszcze znacznej wartości napięcia, z kolei podczas wyłączenia często całkowity zanik prądu płynącego przez element następuje, kiedy na nim jest już pełne napięcie. Powoduje to rzecz jasna występowanie w trakcie przełączania chwilowych strat mocy obniżających sprawność całego układu elektronicznego, w którym pracuje dany element. Są one też niebezpieczne dla samego elementu, powodują bowiem wzrost temperatury jego struktury. To z kolei przyczynia się do przesunięcia wyznaczonego na etapie projektowym punktu pracy poza jego bezpieczny obszar SOA (*Safe Operating Area*) i w konsekwencji zniszczenie łącznika. Całkowite straty mocy podczas przełączania określane są zależnością:

$$P_{calk} = f_s (W_{on} + W_{off})$$

gdzie: f_s – częstotliwość przełączeń, W_{on} – straty energii podczas włączania, W_{off} – straty energii podczas wyłączania.

Jak wynika z powyższego wzoru wartość strat mocy w łączniku jest bezpośrednio zależna od częstotliwości przełączania. Dlatego w układach impulsowych mocy, takich jak np. falowniki czy wszechobecne we współczesnych układach zasilania przetwornice impulsowe, te straty stanowią bardzo poważny problem zwłaszcza przy obecnej tendencji do wzrostu częstotliwości pracy przetwornic.

Na rys. 1 zaprezentowano przykład symulacji pracy tranzystora VDMOS jako łącznika przy obciążeniu indukcyjnym.

Jak widać z przedstawionych przebiegów, zarówno w chwili włączenia, jak i przede wszystkim podczas wyłączenia występują bardzo niebezpieczne straty mocy rzędu kilkuset watów, potęgowane dodatkowo przez stany nieustalone wywołane indukcyjnym obciążeniem. Ich obecność choć przez krótki czas (kilka lub kilkaset nanosekund) jest bardzo niebezpieczna dla łącznika pracującego w układzie. Powyższy przykład sterowania nazywany jest twardym (*hard switching*).

Stąd wynikła konieczność ograniczania strat mocy (kosztem rozbudowy układu) występujących na sterowanych przyrządach półprzewodnikowych, takich jak tyrystory, tyrystory wyłączalne GTO (*Gate Turn Off*), współczesne tranzystory polowe mocy VDMOS (*Vertical Double Diffuse MOS*), czy tranzystory IGBT (*Isolated Gate Bipolar Transistor*).

Układy, których zadaniem jest ograniczanie chwilowych strat mocy noszą nazwę tłumików (*snubbers*). Mają one zapewnić możliwie bezstratne warunki przełączania łącznika, co jest realizowane przez ograniczanie stromości narastania prądu w czasie włączania di/dt oraz stromości narastania napięcia w czasie wyłączania du/dt. Do podstawowych podzespołów tłumików należą elementy bierne wykazujące zdolność gromadzenia energii jak cewki i kondensatory. Tworząc dodatkowe obwody rezonansowe, zapewniają one możliwie bezstratne warunki przełączania określane w literaturze mianem przełączania przy zerowym prądzie (*zero-current switchnig ZCS*) lub przy zerowym napięciu (*zero-voltage switching ZVS*). Wspomniana technika przełączania przyrządów półprzewodnikowych nazywana jest miękkim (*soft switching*). Tłumiki klasyfikować można według różnych kryteriów – np. tłumiki działające podczas włączania (*turn on snubbers*) lub wyłączania (*turn off snubbers*) oraz pasywne lub aktywne. Pod względem procesów energetycznych występujących w ich obwodach tłumiki dzieli się na dysypatywne (rozpraszające energię, *dissipative snubbers*) i regeneratywne wykazujące zdolność odzyskiwania traconej w procesach komutacyjnych energii (*nondissipative snubbers*).

W dalszych częściach artykułu będą podane przykłady tłumików zarówno dysypatywnych, jak i regeneratywnych stosowanych w przetwornicach impulsowych, w których funkcję łączników będą pełnić tranzystory IGBT oraz VDMOS. Omówiona też będzie symulacja niektórych rozwiązań w programie ICAP/4 firmy Intusoft oraz sposoby wyznaczania podstawowych ich elementów. ■

Roman Wrzalski

LITERATURA:

[1] Napieralski A., Napieralska M.: „Polowe półprzewodnikowe przyrządu dużej mocy". WNT 1995

[2] Januszewski S., Świątek H.: „Nowoczesne przyrządy półprzewodnikowe w energoelektronice". WNT 1994

[3] Pawelski W.: „Sterowanie tranzystorów IGBT". PWN 1998

[4] Nowak M., Barlik R.,: „Poradnik inżyniera energoelektronika". WNT 1998

Rys. 1. Wykresy prądu (1), napięcia (2) oraz mocy (3) traconej podczas przełączania tranzystora VDMOS

AMPLITUNER KINA DOMOWEGO AVR 745



AVR 745 to jeden z najbardziej wszechstronnych amplitunerów kina domowego. Dźwięk wielokanałowy może być odtwarzany w systemie 7.2. Zastosowano następujące dekodery dźwięku: Dolby Digital EX, Dolby Pro Logic II, Dolby Virtual, DTS 5.1, DTS ES Discrete&Matrix 6.1, DTS 94/24, DTS Neo 6, Logic 7. Sygnały wideo w systemie HDTV 720p i 1080i mogą być przetwarzane dzięki dwóm wejściom HDMI 1.1. Zainstalowano także procesor wideo AVR745 DCDI Faroudja do poprawy sygnału wideo z odtwarzaczy DVD. Amplituner odtwarza pliki muzyczne z odtwarzacza mp3 iPOD przez łącze USB lub za pomocą przystawki The Bridge. Moc wyjściowa wzmacniaczy w trybie wielokanałowym wynosi 7x85 W a w trybie stereo 2x100 W, pasmo przenoszenia 20 Hz÷20 kHz. Cena 11 999 zł.

P.J.

KINO DOMOWE W OKULARACH



Mało znana firma amerykańska "Icuiti – Intelligent Display Solutions", specjalizująca się w technice wizualizacyjnej, oferuje cyfrowe okulary przeznaczone specjalnie do podłączenia do przenośnych wideo-odtwarzaczy – w rodzaju iPoda. Okulary *Video Eyewear* model DV920 umożliwiają oglądanie filmów na wirtualnym ekranie o przekątnej odpowiadającej 42 calom. Dzięki wykorzystaniu techniki cyfrowej wytwarzany obraz jest niezwykle czysty i jasny. Okulary *Eyewear* mają wbudowane dwa ekrany LCD o rozdzielczości 920 000 pikseli każdy. Kąt pola widzenia wynosi 26°, a obraz pozornie wygląda, jak gdyby znajdował się w odległości ponad 2 metrów. Przewidziano możliwość regulacji ogniskowej stosownie do potrzebnej ostrości wzroku w granicach od +2 do -6 dioptrii. Urządzenie dostosowane jest do formatów wideo NTSC i PAL. Okulary mogą mieć dołączone słuchawki stereofoniczne o mocy 100 mW na kanał. Wraz ze słuchawkami okulary *Eyewear* ważą niecałe 100 gramów, podobnie jak oddzielny sterownik do nich. Zasilanie – 2 ogniwa alkaliczne AA. Cena urządzenia wynosi ok. 500 USD.

(jch)

ODTWARZACZ MP3 BLACK DIAMOND



Firma Thomson oferuje odtwarzacz mp3 z dotykowym panelem do obsługi funkcji i ekranem wyświetlacza OLED 1,8" /262 000 pikseli. Nawigacja po menu odbywa się ruchami pionowymi, poziomymi i okrężnymi – kontrola głośności. Na ekranie można wyświetlać nazwę albumu, wykonawcy, tytuły piosenek, rodzaj muzyki, czas odtwarzania i poziom naładowania baterii. Na 1-calowym twardym dysku o pojemności 8 GB można zapisywać pliki muzyczne mp3, WMA, zdjęcia i pliki wideo JPEG, WMV, DiviX. Na twardym dysku można zapisać 50 godzin muzyki w plikach WMA 64 kbit/s. Odtwarzacz może służyć jako twardy dysk do przenoszenia innych plików z komputera. Wbudowany akumulator Li-Ion zapewnia odtwarzanie przez 10 godzin. Do komunikacji z komputerem jest łącze USB 2.0. Wymiary 48x90x12 mm, masa 57 g, cena 999 zł.

P.J.

APARAT FOTOGRAFICZNY OLYMPUS μ 730



Aparat Olympus μ 730 ma 3-krotny zoom, matrycę CCD 3 mln pikseli i duży ekran LCD o przekątnej 7,6 cm/3 cale (230 000 pikseli). Wyrazisty obraz zwiększa komfort fotografowania i odtwarzania zdjęć oraz filmów. *Technika Bright Capture* ułatwia fotografowanie i filmowanie w słabych warunkach oświetleniowych dzięki rozszerzeniu górnej granicy czułości ISO do 1600. Obsługę aparatu ułatwiają automatycznie podświetlane przyciski i zwiększony czterokrotnie kontrast ekranu LCD. Większa czułość ogranicza konieczność stosowania lampy błyskowej. Liczne (20) programy tematyczne (np. Zdjęcia sportowe, Plaża i śnieg, Przy świecach) ułatwiają fotografowanie w różnych warunkach oświetleniowych. Tryb *Super makro* umożliwia wykonywanie zdjęć z odległości 7 cm. Aparat ma elektroniczną stabilizację obrazu. Niepożądane drgania są kompensowane w momencie naciskania spustu migawki. Rozmycie obrazu na zdjęciu i inne niedoskonałości, np. spowodowane tylnym oświetlenie, czy efekt czerwonych oczu można skorygować bezpośrednio w aparacie (funkcja *Perfect Fix*). Do zapisu zdjęć w formatach JPEG, EXIF 2.2, PIM III, DPS, DPOF można wybrać wewnętrzną pamięć aparatu lub karty xD-Picture Card. Filmy są rejestrowane z rozdzielczością 640x480 pkt i szybkością 30 klatek/s w formacie QuickTime Motion JPEG z dźwiękiem. Wymiary aparatu 95,5x61,5x21 mm, masa 140 g. Cena 1 399 zł.

P.J.

ADB Defining Digital

Advanced Digital Broadcast Polska
poszukuje:

projektantów układów w.cz.
kierowników projektów
integratorów oprogramowania
inżynierów procesu SMT
projektantów cyfrowych układów elektronicznych
programistów Java
programistów C/C++
inżynierów fali lutowniczej



www.adbglobal.com

NBOX HDTV RECORDER

W redakcji testowano nowy nbox z twardym dyskiem służącym do realizacji funkcji *Personal Video Recording* i *Video on Demand*.



Nowy nbox HDTV recorder ma czarną obudowę pasującą do modnej obecnie linii telewizorów. Układ przycisków funkcyjnych i gniazd jest taki sam jak w poprzednim modelu. Wprowadzono wyświetlanie nazw stacji telewizyjnych na wyświetlaczu. Dwa tunery TV i twardy dysk służą do realizacji funkcji PVR (*Personal Video Recording*) i VoD (*Video on Demand*). Dysk o pojemności 250 GB umożliwia nagrywanie do 300 godzin materiału wideo. Jedna część dysku jest zarezerwowana dla funkcji wypożyczalni filmów, a druga do nagrywania filmów z kanałów programów satelitarnych.

Funkcja PVR

Funkcja PVR jest odpowiednikiem magnetowidu, ale z dodatkowymi możliwościami. W momencie rozpoczęcia oglądania programu TV automatycznie rozpoczyna się jego tymczasowy zapis na twardym dysku. Zmiana programu TV powoduje automatycznie skasowanie zapisu poprzednio oglądanego programu i rozpoczęcie nowego. W czasie oglądania programu TV można skorzystać z funkcji przesunięcia czasowego (rys.1a) *Time Shift* – cofnąć się o kilka sekund lub do dowolnego miejsca zapisu. Korzystając z funkcji *Pauza* zatrzymuje się obraz, aby np. przeprowadzić rozmowę telefoniczną, a następnie wrócić do oglądania, nie tracąc ani sekundy. Przewijać można z maksymalną szybkością x16 do przodu i do tyłu. Jeszcze szybciej (x64) razy można przeszukiwać filmy nagrane trwale na twardym dysku.

Informacje na temat oglądanego miejsca zapisu są podawane na dwa sposoby, graficznie na ekranie telewizora – funkcja *Info* i na wyświetlaczu STB. W liczbach jest podawana informacja o czasie początku i końcu oglądanego programu, a dodatkowo pasek niebieski informuje, jaka część nie została nagrana, szary – ile nagrano, a czerwony suwak wskazuje moment nagrania, który jest właśnie oglądany. Na wyświetlaczu jest podawany czas opóźnienia względem bieżącego momentu zapisu.

Tak jak w magnetowidzie, jest możliwe nagrywanie natychmiastowe lub planowanie nagrań. Planowanie nagrań jest wyjątkowo proste, będzie zrozumiałe dla każdego. Przy programowaniu timera w magnetowidach wiele osób miało duże problemy z opanowaniem tej funkcji. Planowanie odbywa się przy pomocy funkcji EPG. W tabeli programów telewizyjnych wystarczy zaznaczyć, który materiał wideo ma być nagrany i nacisnąć przycisk R na pilocie, a film pojawi się na liście (rys.1b). W momencie nałożenia się terminów system „pyta", które nagranie ma być zrealizowane. Planować można z tygodniowym wyprzedzeniem, to trochę za krótko, jeżeli chciałoby się wyjechać na dłuższy urlop. Jest jedna lista z nagraniami już zrealizowanymi i przewidzianymi do nagrania. Dodatkowe informacje na liście nagrań w postaci ikon informują, czy nagranie zostało obejrzane w całości, czy niezakończone (można je odtworzyć od miejsca zatrzymania) czy nie zostało jeszcze obejrzane. Jest też informacja, że nagranie jest realizowane, z dodatkową informacją, że może nie wystarczyć miejsca na twardym dysku, jeżeli dysk jest prawie pełny. Nagrania są realizowane w jednym trybie jakości, więc przy niewystarczającej pojemności dysku nie ma automatycznej możliwości zmiany kompresji, aby całe nagranie zostało zrealizowane tak, jak jest to w nagrywarkach DVD HD.

Dwa wbudowane tunery TV umożliwiają jednoczesne nagrywanie i oglądanie innych programów TV.

Wypożyczalnia filmów

Nowością STB jest też wypożyczalnia filmów (*Video on Demand*). Po wykupieniu opłaty abonamentowej 30 zł na miesiąc, na twardy dysk zostanie nagranych kilkadziesiąt filmów i odcinków seriali. Ładowanie filmów na twardy dysk odbywa się automatyczne bez ingerencji użytkownika. STB musi być ustawiony w trybie czuwania. Jedynie słychać szum pracującego bez przerwy twardego dysku. Pierwsze ładowanie filmów trwa kilka dni. W czasie testu po 48 godzinach zostało nagranych połowa z zapowiadanych filmów. Na dysku automatycznie pojawiły się katalogi "Wkrótce w ofercie VOD", "SPI Movie Box", "TVN Seriale" i "ITI Cinema". Z seriali do obejrzenia są ostatnie odcinki "Rozmów w tłoku", "Kryminalni" i "Magda M".

Można obejrzeć zwiastun filmu, przeczytać

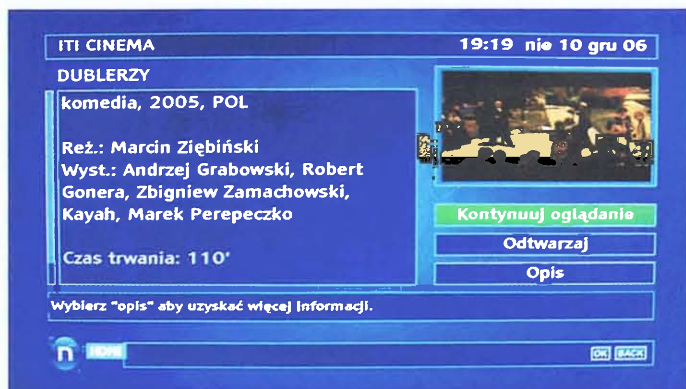
a)



b)



Rys.1. Paski graficzne funkcji *Time Shift* w oknie informacyjnym (a) i lista nagranych programów TV (b)



Rys. 2. Widok ekranu z funkcją *Video on Demand*

DANE TECHNICZNE	
Tuner	DVB-S2
Video	MPEG-2 SD:MP@ML MPEG-2 HD:MP@HL H.264 p.10 MP@L4.1 HP@L4.1
Procesor	Sti7100
Pamięć flash	64 MB
Pamięć RAM	192 MB
Twardy dysk	250 GB
Format obrazu	4:3, 16:9
Rozdzielczości obrazu:	
Scart HDMI, Component	SD1 RGB SD2 Video (composite) SD3 S-Video 1080i, 720p,576p, 576i
Audio	MPEG-1 layer 1,2 MPEG-1 layer 3 (mp3) Dolby Digital przez S/PDiF
Dostęp warunkowy	Conax
Wejścia/wyjścia	
Wejścia antenowe	2
HDMI	1
Złącze Ethernet	1
Cinch (audio)	2
SCART	1
Optyczne S/PDIF	1
Czytnik	Smart Card
USB	1
Wymiary	320x225x48mm
Napięcie wejściowe	12 V DC
Pobór mocy	35 W

jego dłuższy opis (rys. 2). Filmy na twardym dysku będą przechowywane przez określony czas, po którym zostaną automatycznie skasowane i wymienione na nowe. Do oglądania filmów w wysokiej rozdzielczości jest niezbędne połączenie łączem HDMI i telewizor spełniający wymagania ochrony praw autorskich HDCP.

Pozostałe funkcje są takie same jak w nboxie HDTV w wersji podstawowej, którego test zamieszczono w ReAV nr 10/2006.

Instalacja

Nbox HDTV recorder współpracował z firmową anteną eliptyczną perforowaną (74 cm firmy Triax i konwerterem z dwoma wyjściami typu twin (poziom szumów 0,3 dB) – (rys.3).

Osoby ze zdolnościami do prac montażowych łatwo poradzą sobie z instalacją anteny. Montaż anteny przebiegł bez problemów. Wszystkie elementy są dobrze dopasowane. Warto zaopatrzyć się w gumowe osłony na złącza F kabli dołączanych do konwertera, aby zabezpieczyć je przed korozją.

Dla tych, którzy nie dysponują miernikiem poziomu sygnału, pomocny będzie ekran Diagnostyki z miernikiem poziomu sygnału z obu konwerterów (rys.4).

Przy samodzielnym montażu anteny bardzo istotną sprawą jest pionowe ustawienie masztu, na którym montuje się antenę. Od tego będzie zależeć poprawność wyznaczenia kątów azymutu i elewacji.

Regulowanie kątów anteny wymaga wprawy. Wstępnie należy ustawić kąt skręcenia konwertera i elewacji wykorzystując skale na elementach anteny. Do ustawienia kąta azymutu anteny przydatny będzie kompas, warto też sprawdzić położenie anteny u sąsiadów. Antena została zamontowana na balkonie. Światło anteny było nieznacznie przysłonięte sąsiednim blokiem. Kompas przydatny do określenia południa reagował na metalowe elementy balustrady balkonowej, należy ustawić go na kierunku określonym ramieniem mocującym konwerter z dala od metalowych przedmiotów.

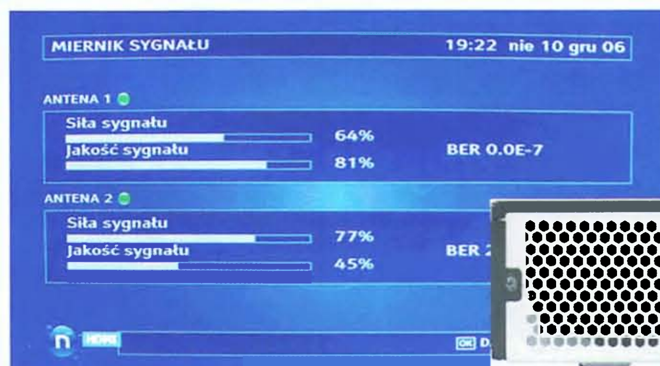
Przy pierwszej instalacji udało się osiągnąć wartość siły sygnału 30%, a jakość sygnału 0% (brak obrazu). Przy bardzo precyzyjnych regulacjach kątów azymutu i elewacji uzyskano wartości siły sygnału 70% i jakości sygnału 50%. To już wystarcza do poprawnego odbioru programów. Sprawdzono, że obraz stabilny na ekranie pojawia się dla wartości jakości sygnału powyżej 20%. Dla mniejszych wartości na obrazie pojawia się mozaika i obraz zanika. Wartość sygnałów dla poszczególnych stacji może się różnić, zależy to od transpondera, z którego jest nadawany program.

Przy instalowaniu przewodów antenowych jest pomocna funkcja automatycznego sprawdzenia połączeń między konwerterem a STB. Przy zwarciu sygnału, spowodowanego np. stykiem nitki oplotu z przewodem sygnałowym, informacja o zwarciu pojawia się na ekranie. Przy kupowaniu przewodu antenowego warto od razu dobrać złącza F, ponieważ mają różne średnice i źle dobrane mogą być za luźne dając niepewne połączenie z ekranem przewodu lub nie dadzą się wkręcić na przewód.

Z satelity Astra jest możliwy odbiór także 15 stacji telewizyjnych, ale potrzebna jest inna instalacja antenowa (będzie opisana w następnym artykule).

Jakość obrazu nagrywanego na dysk i przy korzystaniu z funkcji *Time Shift* jest porównywalna z oryginałem. Bardzo prosta obsługa planowania nagrań będzie zachęcać do korzystania z niej. Należy życzyć sobie i przyszłym użytkownikom dużo czasu do oglądania różnorodnej oferty programów TV także w HDTV (już 4 programy) i filmów z wypożyczalni wideo. Cena aktywacji zestawu nbox HDTV recordera – 449 zł, zestawu antenowego –140 zł.

Jerzy Justat



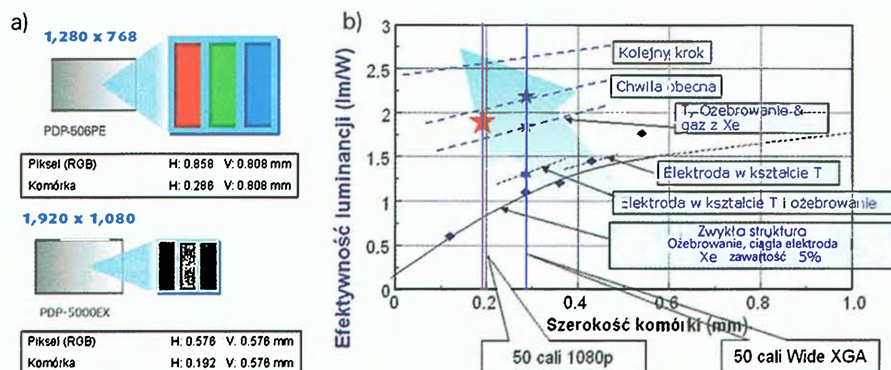
Rys. 4. **Ekran Diagnostyki z miernikiem poziomu sygnałów**



Rys. 3. Schemat dołączenia anteny do gniazd antenowych

TELEWIZORY PLAZMOWE (1)

Telewizory plazmowe konkurują z LCD. Powstają kolejne generacje ekranów plazmowych. Nowością są telewizory z rozdzielczością ekranu 1920x1080 pikseli umożliwiające wyświetlanie obrazów programów HDTV nadawanych w formacie 1080p.

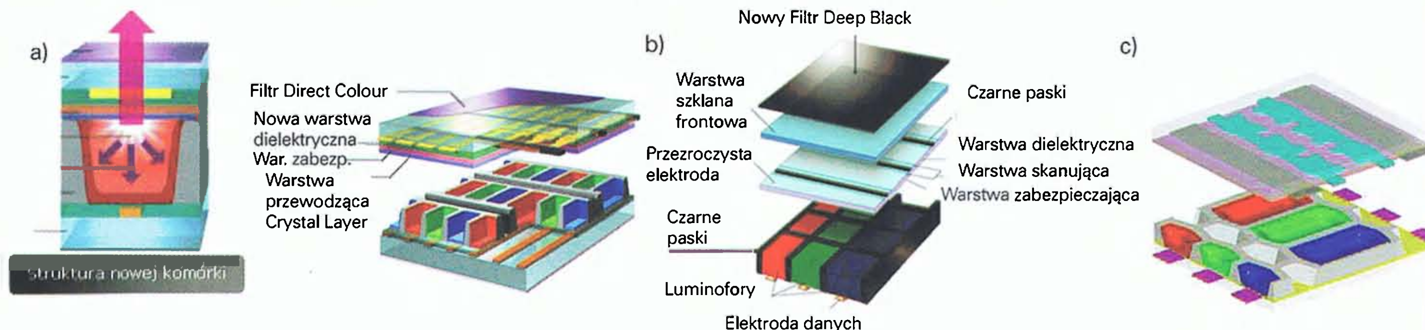


Rys. 2. Wielkość komórek pikseli w 50-calowych ekranach Fuli HD i WXGA (a) i porównanie efektywnej luminancji w zależności od szerokości komórek (b) *(dane firmy Pioneer)*

Trwa rywalizacja między konstruktorami ekranów plazmowych i LCD, o wykonanie największego ekranu. Firma Panasonic zaprezentowała na targach IFA ekran plazmowy o rozdzielczości 1920x1080 pikseli (1080p Full HDTV) o przekątnej 103 cali, którego powierzchnia odpowiada czterem ekranom 50-calowym. Cechami nowej konstrukcji jest stały poziom wyładowań dający jednolity obraz, o równomiernej jasności na całej powierzchni, a także dynamiczny kontrast oraz bardzo dobre odwzorowywanie kolorów. Nabywcą dwóch pierwszych telewizorów plazmowych jest telewizja NBC Universal. Stacja umieści ekrany w nowojorskim Rockefeller Plaza, gdzie nowe plazmy, wraz z czterema 50-calowymi telewizorami Panasonic, staną się integralną częścią sportowego studio-show „Football Night in America".
Nowością są telewizory Full HD, których konstrukcja ekranu została dostosowana do odbioru obrazu formatu 1080p.

Konstrukcja ekranu plazmowego

Do odbioru obrazu formatu HDTV 1080p jest stosowana rozdzielczości ekranu 1920 x1080 pikseli, żeby bez skalowania otrzymać obraz najlepszej jakości. W telewizorach plazmowych konieczne było zmniejszenie komórek (subpikseli). Jeden piksel obrazu składa się z trzech komórek zawierających luminofory podstawowych barw. Każda z komórek jest otoczona materiałem (struktura żeberkowa) odgradzającym ją od sąsiedniej. Większość firm stosuje prostokątne komórki pikseli (rys.1)
W ekranie 50-calowym (generacji 7G) PDP-5000EX firmy Pioneer piksele są znacznie mniejsze-zaledwie 0,576x0,576 mm (komórka 0,192x0,576 mm) dla rozdzielczości ekranu 1920x1080, w porównaniu z pikselami 0,858x0,808 mm (komórka 0,286x0,808 mm) ekranu o rozdzielczości 1280x760 pikseli. Zmniejszenie komórek spowodowało nieznaczne zmniejszenie wydajności z 2,2 do 1,8 lm/W (rys.2)
O wydajności świetlnej piksela decyduje wielkość powierzchnii pokrycia luminoforem komórki, rodzaj luminoforu, odpowiednia mieszanina gazowa Xe, konstrukcja warstw i elektrod doprowadzających napięcie wraz z odpowiednim sterowaniem impulsami pobudzającymi do świecenia komórki. Każda firma ma swój system sterowania wyładowaniami w komórkach poszczególnych pikseli. Firma Pioneer stosuje dodatkową elektrodę typu T i warstwę Crystal Emissive Layer, która wraz z system i-Clear Drive sterowania wyładowaniami zwiększa wydajność świecenia o 20% w stosunku do modeli 6 G. Konstruktorzy firmy Pioneer przewidują, że efektywna luminancja w kolejnych generacja ekranów plazmowych będzie się zwiększała z uzyskiwanej obecnie 1,8 do 2,5 lm/W (rys.2).
Firma Samsung zastosowała w ekranach sześciokątne komórki, co umożliwiło zwiększenie jasności obrazu do 1500 cd/m² (typowo 1000 cd/m²).
System Real Black Drive firmy Panasonic redukuje intensywność rozbłysków, które pojawiają się wraz z procesem jonizacji gazu w komórkach ekranu. Redukuje ich liczbę przypadającą na pole obrazowe z 12 do 1. W rezultacie ciemne kolory nie iluminują, są głębokie i wyraźne. Poziom kontrastu wynosi w ciemnych obszarach 10 000:1 (rys.3).



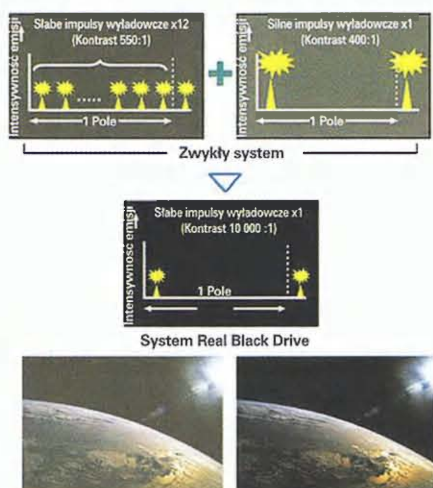
Rys. 1. Porównanie konstrukcji ekranów firm: Pioneer (a), Panasonic (b) i Samsung (c)

Wybrane parametry i funkcje telewizorów plazmowych

Firma	Model	Cena [zł]	Przekątna [cal]	Kontrast	Jasność [cd/m2]	Rozdzielczość [HxV pkt]	Kąt patrzenia [°]	Układy poprawy jakości obrazu	Funkcja okien	Tuner TV	Wzmacniacz [W]	System dźwięku	Teletext liczba stron	Pobór mocy/czuw. [W]	Masa [kg]	komp./S-Video/SCART/AV/sł.	D-sub/DVI/HDMI	Uwagi
Samsung	PS-63P5H	49999	63	3000:1	1000	1366x768	175/175	DNIE, SMD, DNR, My Color Control	PIP	2	2x15	SRS Tru Surround XT	2100	bd	80	+/2/2/2/+	+/-/1	10 dwudrożnych głośników
LGE	60PY2R	36999	60	7000:1	1200	1366x768	160/160	XD Engine, DCTI, DCF, DCDiF.	P.P	2	2x15+20	Surround Sound	1500	430/bd	52	+/2/2/+/-	+/-/2	czytnik kart pamięci
Hitachi	55PD9700N	21999	55	1000:1	1000	1366x768	bd	Picture Master HD, FG 3D	PIP	1, DVB-T	36	SRS WOW	1200	490/3	73.5	+/+/3/+/-	+/-/2	USB, czytnik kart SD,obrot. podst.
Fujitsu	P50XTA51	21500	50	3000:1	1000	1366x768	160/160	AVM II	bd	1	2x10	bd	bd	bd	45	+/+/2/+/-	+/-/1	10 bit, głośniki odłączane
Pioneer	PDP-507XD	18999	50	4000:1	1100	1366x768	bd	Pure Drive 2HD, FG 3D,CTI, MPEG NR	PIP/PAP	1, DVB-T	2x13	SRS Surround	2100	318/0,7	34.7	+/+/3/+/+	+/-/2	głośniki opcja, tryb ISF
Pioneer	PDP-507XA	17999	50	4000:1	1100	1366x768	bd	Pure Drive 2HD, FG 3D CTI, MPEG NR	PIP/PAP	1	2x13	SRS Surround	2100	341/0,3	34.1	+/+/3/+/+	+/-/2	głośniki opcja, tryb ISF
Philips	50PF9631D	15999	50	10000:1	1000	1366x768	160/160	Pixel Plus 2HD, DNM, FG 3D	PAT	1, DVB-T	2x15	Virtual Dolby	1200	400/1	57	+/+/2/+/+	-/-/2	USB, Ambilight 2
Panasonic	TH-50PV600E	14999	50	10000:1	bd	1366x768	bd	V Real, 3D C.M.S, C.M.S., M.P.N.R.	+	1	31	Smart S., Ambience	2000	368/0,3	43	+/+/3/+/+	+/-/2	Q-Link, czytnik SD, 3072 p. sz.
LGE	50PY2R	14999	50	10000:1	1000	1366x768	160/160	XD Engine, DCTI, DCF, DCDiF.	PIP	2	2x15+20	Surround Sound	1500	430/bd	52	+/2/3/+/-	+/-/1	czytnik kart pamięci
LGE	50PC1RR	14999	50	10000:1	1000	1366x768	160/160	XD Engine, DCTI, DCF, DCDiF.	PIP	2	2x15	Surround Sound	2400	430/bd	43	+/2/2/+/-	+/-/1	80 GB HD
Samsung	PS-50Q7H	14999	50	10000:1	1300	1366x768	175/175	DNIE, SMD, DNR, F.Bright, FG 3D	PIP	1	2x10	SRS Tru Surround XT	1000	480/1	49	+/+/2/+/+	+/-/1	13 bit, tryb Game
LGE	50PC1R	12999	50	10000:1	1000	1366x768	160/160	XD Engine, DCTI, DCF, DCDiF.	PIP	1	2x15	Surround Sound	1500	bd	51	+/2/2/+/-	+/-/2	10 bit przetwarzanie
Samsung	PS-50C7H	12999	50	10000:1	1300	1366x768	175/175	DNIE, SMD, DNR, F.Bright, FG 3D	PIP	1	2x10	SRS Tru Surround XT	1000	bd	49	+/+/2/+/+	+/-/1	13 bit, tryb Game
Panasonic	TH-50PV60E	12499	50	10000:1	bd	1366x768	bd	V Real, 3D C.M.S, C.M.S., M.P.N.R.	PAT	1	20	Ambience	2000	368/bd	40	+/+/3/+/+	+/-/2	Q-Link, 3072 p.sz.
Philips	50PF7521D	11999	50	10000:1	1400	1366x768	160/160	Pixel Plus , FG 3D	P.G	1, DVB-T	2x15	Virtual Dolby	1000	360/2	57	+/+/2/+/+	-/-/2	szybkść panelu 3 ms
Thomson	50PB320B5	bd	50	5000:1	1000	1366x768	176/176	Hi-Pix2	+	1	2x20	SRS Tru Surround XT	100	bd	36	+/+/2/+/+	+/-/1	USB, czytnik kart pamięci
Loewe	Xelos A42 DR+	14499	42	3000:1	1400	1024x1024	170/170	CTI, LTI, DMI PLUS FG Plus	PIP	2, DVB-T	2x20	Virtual Dolby Surround	3500	325/2,4	bd	+/+/2/+/+	+/-/1	twardy dysk 80 GB
Hitachi	42PD8600	12999	42	4000:1	1400	1024x1080	bd	Processor i3	PIP	1	2x10	3D Spatial Sound	bd	325/3	36	+/+/3/+/-	+/-/1	panel ALIS
Pioneer	PDP-427XD	12999	42	3000:1	1100	1024x768	bd	Pure Drive 2HD, FG 3D,CTI, MPEG NR	P.P, PAP	1,DVB-T	2x13	SRS Surround	2100	291/0,7	29.6	+/+/3/+/+	+/-/2	głośniki pod ekranem, tryb ISF
Fujitsu	42HTA 51ES	12999	42	3000:1	1400	1024x1024	160/160	AVM II	bd	1	2x10	bd	bd	bd	31.5	+/+/2/+/-	+/-/1	10 bit, głośniki odłączane
Loewe	Xelos A42	12499	42	3000:1	1400	1024x1024	170/170	CTI, LTI, DMI PLUS FG Plus	PIP	1	2x20	Virtual Dolby Surround	3500	310/2,4	bd	+/+/2/+/+	+/-/1	9 bit, opcja tuner satelitarny
Pioneer	PDP-427XA	11999	42	3000:1	1100	1024x768	bd	Pure Drive 2HD, FG 3D,CTI, MPEG NR	PIP/PAP	1	2x13	SRS Surround	2100	287/0,3	29	+/+/3/+/+	+/-/2	głośniki pod ekranem, tryb ISF
Pioneer	PDP-4270XD	11999	42	3000:1	1100	1024x768	bd	Pure Drive 2HD, FG 3D,CTI, MPEG NR	-	1,DVB-T	2x14	SRS Surround	2100	291/0,7	32.1	+/+/3/+/+	+/-/1	głośniki pod ekranem, tryb ISF
Philips	42PF9631D	10999	42	10000:1	1400	1024x1080	160/160	Pixel Plus 2HD, DNM, FG 3D	PAT	1, DVB-T	2x15	Virtual Dolby	1200	365/1	44	+/+/2/+/+	-/-/2	USB, Ambilight 2
Samsung	PS-42Q7H	10999	42	10000:1	1000	1024x768	175/175	DNIe, SMD, F.Bright, DNR, FG 3D	PIP	1	2x10	SRS Tru Surround XT	1000	360/1	40	+/+/2/+/+	+/-/1	13 bit, tryb Game
Loewe	Modus L42	9999	42	3000:1	1400	1024x1024	170/170	CTI, LTI, DMI PLUS FG Plus	PIP	1	2x15	Virtual Dolby Surround	1500	457/3	43.1	+/+/2/+/+	+/-/1	9 bit, opcja tuner satelitarny
Panasonic	TH-42PV600E	8999	42	10000:1	bd	1024x768	bd	V Real, 3D C.M.S, C.M.S., M.P.N.R.	+	1	31	Smart Sound	2000	261/0,3	32.5	+/+/3/+/+	+/-/2	Q-Link, czytnik SD, 3072 p. sz.
LGE	42PC1RR	8999	42	10000:1	1200	1024x768	160/160	XD Engine, DCTI, DCF, DCDiF.	PIP	2	2x15	Surround Sound	2400	330/bd	24.2	+/2/2/+/-	+/-/1	80 GB HD
Samsung	PS-42C7H	8999	42	10000:1	2100	1024x768	175/175	DNIe, SMD, F.Bright, DNR, FG 3D	PIP	1	2x10	SRS Tru Surround XT	1000	360/1	40	+/+/2/+/+	+/-/1	13 bit, tryb Game
Hitachi	42PD9700	7999	42	4000:1	1400	1024x1080	bd	Picture Master HD, FG 3D	PIP	1, DVB-T	36	SRS WOW	1200	370/3	37.3	+/+/3/+/-	+/-/2	USB, czytnik kart SD,obrot. podst.
Samsung	PS-42E71H	7999	42	10000:1	1300	1024x768	175/175	DNIe, DNR, F.Bright, FG 3D	PIP	1	2x10	SRS Tru Surround XT	1000	bd	35	+/+/2/+/+	+/-/1	13 bit, tryb Game
LGE	42PC3R	7499	42	10000:1	1200	1024x768	160/160	XD Engine, DCTI, DCF, DCDiF.	PIP	1	2x15	Surround Sound	1500	bd	24	+/+/2/+/-	+/-/1	10 bit przetwarzanie
LGE	42PC1R	7499	42	10000:1	1200	1024x768	160/160	XD Engine, DCTI, DCF, DCDiF.	PIP	1	2x15	Surround Sound	1500	330/bd	24	/+/+/2/+/-	+/-/2	10 bit przetwarzanie
Samsung	PS-42C7S	7499	42	10000:1	1500	852x480	175/175	DNIe, DNR, F.Bright, FG 3D	PIP	1	2x10	SRS Tru Surround XT	1000	310/1	40	+/+/2/+/+	+/-/1	13 bit, tryb Game
LGE	42PC1RV	6499	42	10000:1	1500	852x480	160/160	XD Engine, DCTI, DCF, DCDiF.	PIP	1	2x10	Surround SRS	500	250/bd	24	+/+/2/+/-	+/-/+	10 bit przetwarzanie
LGE	42PC3RV	6499	42	10000:1	1500	852x480	160/160	XD Engine, DCTI, DCF, DCDiF.	PIP	1	2x10	Surround SRS	500	250/bd	24	+/+/2/+/-	+/-/1	10 bit przetwarzanie
Philips	42PF5331	6399	42	3000:1	1400	1024x1080	160/160	Digital Crystal Clear, FG 3D	-	1	2x15	Virtual Dolby	500	220/2	39	+/+/2/+/+	-/-/2	Active Control
Panasonic	TH-42PV60E	6199	42	10000:1	bd	1024x768	bd	V Real, 3D C.M.S, C.M.S., M.P.N.R.	PAT	1	20	Ambience	2000	261/0,3	30	+/+/3/+/+	+/-/2	Q-Link, 3072 p. sz.
Panasonic	TH-42PA60	5999	42	10000:1	bd	852x480	bd	V Real, 3D C.M.S, C.M.S., M.P.N.R.	PAT	1	2x10	Ambience	2000	238/0,3	29	+/-/3/-/-	+/-/1	G9 SD, Q-Link
Grundig	Xephia 42PW...	4999	42	4000:1	1200	852x480	160/160	Digital Reference DCTI, DLTI DNR, FG 3D	PIP	2	2x20	bd	1000	275/2,5	43.4	+/+/2/+/+	+/+/1	korektor 7 charakterystyk
Samsung	ps-37S4A	12999	37	1000:1	1000	1024x1024	160/160	DNIe, DCDi, DNR	PIP	2	2x10	SRS Tru Surround XT	2100	bd	bd	+/+/3/+/+	+/+/-	dotykowy panel nawigacji
Panasonic	TH-37PV600E	8499	37	10000:1	bd	1024x768	bd	V-Real, 3D C.M.S, C. M. S., M.P.N.R.	+	1	31	Smart Sound	2000	241/0,3	28.5	+/+/3/+/+	+/-/2	Q-Link, czytnik SD, 3072 p. sz.
Panasonic	TH-37 PA60	5499	37	10000:1	bd	852x480	bd	V Real, 3D C.M.S, C. M. S., M.P.N.R.	PAT	1	2x10	Ambience	2000	206/0,3	25	+/-/3/-/-	+/-/1	G9 SD, Q-Link
Panasonic	TH-37PV60E	5199	37	10000:1	bd	1024x768	bd	V Real, 3D C.M.S, C. M. S., M.P.N.R.	PAT	1	20	Ambience	2000	241/0,3	26	+/+/3/+/+	+/-/2	Q-Link, 3072 p.sz.

Ceny sugerowane 12.2006 DCDiF - DCDi by Faroudia S-Sound C.M.S.-Contrast Managment System M.P.N.R.- Motion Pattern Noise Reduction p. sz.-poziomy szarości

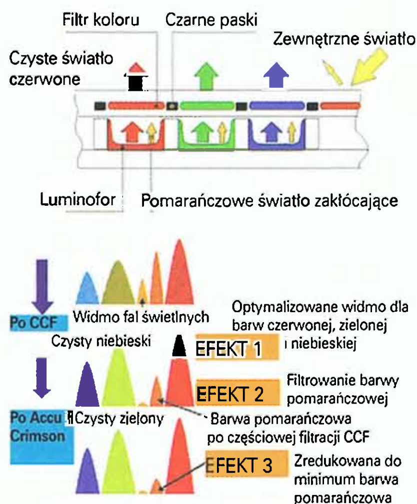
FG-Filtr grzebienowy 3D C.M.S- 3D Colour Managment System CTI- Chroma Transient Improvement LTI- Luminance Transient Improvement DMI Plus- Interpolacja ruchu



Rys. 3. Działanie systemu Real Black Drive i wpływ na jakość ciemnych kolorów

Filtry optyczne

Światło emitowane przez luminofory komórek zawiera niepożądane długości fali światła zakłócające barwy obrazu. Firma NEC stosuje filtry optyczne Capsulate Color Filter i AccuCrimson usuwające światło pomarańczowe, poprawiając odcienie barwy czerwonej i wzmacniające barwy zielone i niebieskie (rys.4).



Rys. 4. Filtry stosowane w ekranach firmy NEC usuwające niepożądane długości fali światła emitowanego przez luminofory

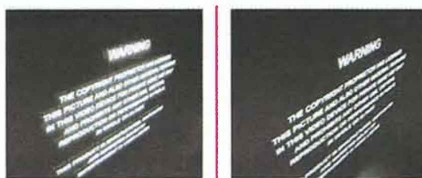
Warstwy antyodblaskowe

Światło zewnętrzne odbijające się od zewnętrznej warstwy szklanej powoduje, że widać w niej przedmioty stojące przez ekranem. Powstają też odbicia światła od wewnętrznych warstw ekranu powodujące efekt podwójnego obrazu. Te niekorzystne zjawiska są usuwane za pomocą warstw pochłaniających światło i eliminujących wewnętrzne odbicia.

W ekranach plazmowych firmy LGE (system Clear Filter – (rys. 5) wyeliminowano szczelinę powietrzną między warstwą szklaną a filtrem szklanym i dodano warstwę antyodblaskową eliminująca szkodliwe odbicia.





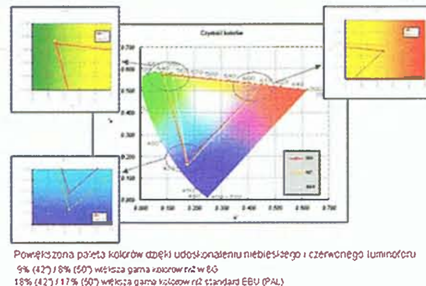


Rys. 5. System Clear Filter firmy LGE ograniczający odbicie zewnętrznego światła (a) i efekt podwójnego obrazu (b)

Firma Panasonic w telewizorach Viera stosuje filtr Deep Black w postaci warstwy z czarnego szkła (rys. 1b) o zmniejszonym współczynniku przepuszczalności redukującej światło odbite od powierzchni ekranu. Powoduje to znacznie zwiększenie kontrastu i lepsze odtwarzanie czerni nawet przy dużym natężeniu światła zewnętrznego.
Firma Samsung stosuje dwa rodzaje filtrów – FilterBright i FilterBright Plus, które pochłaniają zewnętrzne światło bez pogorszenia jakości obrazu. W tym celu na zewnętrznej warstwie umieszczono dodatkową warstwę pochłaniającą. W wersji FilterBright Plus ekran jest pokryty dodatkową warstwą soczewek, które odbijają zewnętrzne światło, a przepuszczają emitowane przez telewizor.
Firma Pioneer używa syntetycznej warstwy filtrująco-antyodblaskowej Direct Colour Filter 2 (rys.1a), której skuteczność eliminowania refleksów i odbić jest większa o 10% niż w modelach ekranów 6G.

Kolory

Na jakość kolorów mają wpływ właściwości luminoforów. W panelach 7 generacji plazm firmy Pioneer zastosowano lepsze luminofory koloru niebieskiego i czerwonego (rys. 6), co daje poszerzenie zakresu barw 18%/42"i 17%/50" w porównaniu z wymaganiami standardu EBU (PAL).



Rys. 6. Poszerzony zakres barw w ekranach plazmowych firmy Pioneer

Układy przetwarzające sygnał luminancji wytwarzające, w zależności od producenta, różną liczbę poziomów szarości powodują odtwarzanie różnej liczby odcieni barw podstawowych. Typową wartością przetwarzania jest 10 bitów, co odpowiada 1024 poziomom i 10,7 mld kolorów. Więcej poziomów szarości i kolorów mają wybrane modele telewizorów firm: Panasonic (system Real Gamma Control) 3072 poziomów, 28,99 mld kolorów, NEC (system Gamma 12) przetwarzanie12-bitowe, 4096 poziomów, 68,7 mld kolorów, Samsung przetwarzanie-13-bitowe, 8192 poziomów, 549 mld kolorów, a model Pionneer PDP-5000EX ma 14-bitowe przetwarzanie, 16384 poziomów i 4,39805 x 10^{12} kolorów.



Rys. 7 Wierne oddawanie barw to jedne z najważniejszych funkcji najnowszych telewizorów plazmowych

Systemy: Color Tune Technology (NEC), 3D Color Management (Panasonic), Natural Colour Tuning (Fujitsu), Pure palet (LGE), sterują wiernym oddawaniem czerwieni, zieleni i barwy niebieskiej oraz naturalnego odcienia skóry (rys. 7), z uwzględnieniem odpowiedniej temperatury barwowej i nasycenia kolorów.

Jerzy Justat

KAMERA PANASONIC NV-GS500



Oceniamy trójprzetwornikową kamerę cyfrową DV typu *palm* z ręczną regulacją ostrości, migawki i przesłony.

Kamera NV-GS500 jest zminiaturyzowaną i nieco uproszczoną wersją półprofesjonalnej trójprzetwornikowej kamery NV-GS400. Jest to klasyczna konstrukcja typu *palm*, przy czym jej wysokość jest niemal równa średnicy obiektywu. Osłona kieszeni kasety, w wyniku odpowiednio dobranej wysokości i zaokrąglonym krawędziom, spełnia jednocześnie rolę uchwytu. W najdalej wysuniętej do przodu części obudowy znajduje się lampa błyskowa, dzięki temu tubus obiektywu nie zasłania lampy. W kamerze zastosowano miniaturowy manipulator typu *joystick*, co umożliwiło zredukowanie liczby przycisków i przełączników do minimum. Sterowanie kamerą jest intuicyjne i niezwykle proste za sprawą odpowiedniego przyporządkowania wybranego zbioru funkcji manipulatorowi. Manipulatorem, bez potrzeby wejścia do menu, uaktywnia się wygaszanie ekranu (*Fade*), kompensację oświetlenia tylnego, funkcje korekcji tonacji skóry i *TeleMacro*, przeglądanie ostatnio zarejestrowanego ujęcia, poszukiwanie wolnego miejsca na taśmie i tryb zdjęć nocnych. Przy uaktywnieniu ręcznych regulacji manipulator dodatkowo służy do korekcji balansu bieli i wyboru przesłony i migawki (regulacja ostrości odbywa się pierścieniem na obiektywie). Wybór jednego z pięciu trybów pracy kamery (filmowanie, odtwarzanie, fotografowanie, odtwarzanie fotografii i współpraca z komputerem PC) ułatwia obrotowy pierścień sprzężony z manipulatorem. Zakończenie pracy z kamerą i ponowne rozpoczęcie nie wymaga uciążliwych manipulacji przyciskami. Gniazdo akumulatora zostało tradycyjnie umieszczone z tyłu. Tuż nad wysuwanym do tyłu wizjerem znajduje się "gorąca" stopka akcesoriów, współpracująca z zewnętrznym mikrofonem i lampą doświetlającą.

Gniazda zdalnego sterowania, mikrofonowe i AV/S-Video, umieszczono pod zaślepką z przodu, natomiast USB i DV pod ekranem LCD.



Zdjęcie plenerowe, zbliżenie. Zarówno ciemne jak i najjaśniejsze partie obrazu zachowały dużą ilość szczegółów.

Funkcja dogrywania ścieżki dźwiękowej *Audio Dubbing* umożliwia zamianę oryginalnej ścieżki dźwiękowej (dźwięk 16-bitowy), dodanie narracji lub ilustracji muzycznej do zarejestrowanego obrazu (dźwięk 12-bitowy). Źródłem dźwięku może być mikrofon (wewnętrzny kamery lub zewnętrzny). Tryby filmowania i fotografowania zostały rozdzielone, przekopiowywać można jedynie zawartość taśmy (poszczególne kadry) na kartę pamięci. Aktywne wejście cyfrowe (DV) umożliwia użycie kamery do kopiowania materiału wideo na taśmę DV, a także do prostego liniowego montażu materiału filmowego. Precyzyjne ustalenie początku następnej sceny umożliwia wtedy funkcja poklatkowego przesuwania taśmy.

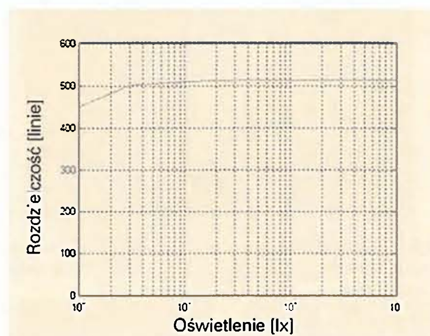
Kamera NV-GS500 ma gniazdo wymiennej pamięci SD/MMC. Na niej zapisywane są zdjęcia wykonane w trybie aparatu fotograficznego. Zdjęcia możemy wykonać z rozdzielczością 2288x1728, 1600x1200, 1280x960 i 640x480 pikseli – obraz 4:3 lub 2288x1288 i 640x360 pikseli – obraz 16:9 przy dwóch stopniach kompresji (wysoka

DANE TECHNICZNE	
Format:	DV
Rozdzielczość:	>500 linii
Obiektyw:	f3.3 - 39.6 mm, F1.6 - 2.8, średnica filtru - 43 mm
Czujnik CCD:	3x1/4.7", 1070 tys. pikseli (efektywnie wykorzystanych: 3x690 tys. (4:3), 3x710 tys. (16:9) - w trybie filmowania, 3x990 tys. (4:3), 3x740 tys. (16:9) - w trybie fotografowania)
Zoom:	Optyczny x12, cyfrowy x30, x700
Oświetlenie minimalne:	9 lx
Dźwięk:	12/16 bitów PCM, stereofoniczny
Wizjer:	LCD kolor
Ekran LCD:	Kolor, 2,7" (proporcje 16:9)
Ręczne regulacje:	Ostrość, migawka (kamera: 1/50 do 1/8000 s w 14 krokach, aparat fotograficzny: 1/2 do 1/2000s w 16 krokach), przysłona (od F1.7 do F16 w 36 krokach), wzmocnienie (od 0 dB do 18 dB w 12 krokach), balans bieli, czułości mikrofonu
Funkcje:	Optyczny stabilizator obrazu, lampa błyskowa, funkcja Tele-Macro, kompensacja oświetlenia tylnego, korekcja tonacji koloru skóry, mikrofon o zmiennej charakterystyce przestrzennej, mikrofonowy filtr przeciwwiatrowy, wyszukiwanie końca nagrań, sprawdzenie ostatnio nagranego ujęcia, samowyzwalacz, zapis zdjęć na taśmie i karcie pamięci (2288x1728, 1600x1200,1280x960, 640x480 pikseli - obraz 4:3, 2288x1288, 640x360 pikseli - obraz 16:9), szybki start, filmowanie w ciemności (Colour Night View, 0 Lux Colour Night View), zwolnione odtwarzanie materiału filmowego, programy AE (oświetlenie punktowe, portret, sport, plaża i narty, słabe oświetlenie), kopiowanie obrazu zarejestrowanego na taśmie do karty pamięci, przesyłanie materiału filmowego (łącze DV) oraz zdjęć do komputera (łącze USB), funkcje kamery internetowej, audio dubbing
Efekty:	Tryb 16:9 + 16:9 ze skanowaniem progresywnym, wprowadzanie obrazu(2).
Gniazda:	AV/S-Video - wyjście, mikrofonowe/zdalnego sterowania, wymiennej pamięci (SD/MMC), DV - wejście/wyjście, USB,
Akumulator:	Litowo-jonowy CGA-DU14, 7.2 V/1360 mAh, czas ładowania 165 min, czas filmowania 65 min (praktycznie ok. 35 min)
Zużycie mocy:	4,2/4,5 W
Akcesoria:	Pilot, zasilacz/ładowarka, kabel zasilania, kabel AV/S-Video, kabel USB, oprogramowanie drajwera USB, oprogramowanie edycyjne - CD-Rom, dodatkowy pilot zdalnego sterowania
Wymiary:	91x73x153 mm
Masa:	570 g

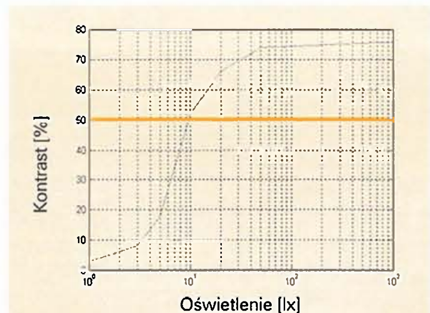
i standardowa jakość). W trakcie filmowania można także zapisywać zdjęcia do karty pamięci jednak jedynie z rozdzielczością 1280x960 i 640x480 pikseli – obraz 4:3 i 1280x720 i 640x360 pikseli – obraz 16:9. Dzięki przesunięciu pikseli jednego z czujników obrazu uzyskano podwojenie liczby pikseli wynikowego obrazu osiągając najwyższą rozdzielczość fotografii wynoszącą 4 miliony pikseli. W zależności od rozdzielczości i stopnia kompresji JPEG wielkość plików zdjęciowych waha się od ok. 2100 do 72 kB.
Funkcja *Burst* umożliwia wykonanie serii 10 zdjęć z rozdzielczością VGA z odstępem 0.7 sekundy. Za pomocą funkcji *Flash Level* użytkownik może ustawić moc błysku wbudowanej lampy. Możliwa jest bezpośrednia współpraca kamery z drukarką (funkcja *PictBridge*).
Obiektyw Leica Dicomar o jasności F1.6 - 2.8 i 12-krotnym zakresie zmian ogniskowej współpracuje z trzema czujnikami obrazu CCD o przekątnej 1/4,7". Kontrast obrazu na poziomie 50% (odstęp poziomu czerni od poziomu bieli – 100% – całkowita czerń, 0% – całkowita biel) uzyskuje się przy oświetleniu około 9 luksów. Poziom szumów praktycznie nie zależy od oświetlenia, chociaż jest nieco wyższy przy słabszym oświetleniu rzędu 3 ÷ 5 luksów. Układ trzech przetworników obrazu zapewnia pełne szczegółów zdjęcia o naturalnie nasyconych kolorach. Na granicy obszarów o zróżnicowanym kontraście nie powstają żadne dodatkowe zniekształcenia obrazu, ciemne i jasne partie obrazu są wyrównane tonalnie. Funkcja *TeleMacro* umożliwia wykonanie zdjęć makrofotograficznych bez potrzeby zbliżania obiektywu do filmowanego obiektu na odległość pojedynczych centymetrów. Optyczny stabilizator obrazu skutecznie eliminuje przemieszczenia kamery w płaszczyźnie prostopadłej do osi optycznej obiektywu. Przy odrobinie wprawy stabilne ujęcia można zrealizować



Zdjęcie plenerowe, długa ogniskowa. Automatyczny balans bieli. Pomimo dużych kontrastów oświetleniowych zdjęcie dobrze jest zrównoważone tonalnie.



Rozdzielczość wyznaczona na podstawie obrazu tablicy testowej zarejestrowanego na taśmie testowej. Praca kamery w trybie automatycznym.



Kontrast – średnia procentowa rozpiętość tonalna pomiędzy najjaśniejszą i najciemniejszą partią obrazu tablicy testowej (0% – całkowita biel, 100% – całkowita czerń). Praca kamery w trybie automatycznym.

w całym zakresie optycznych zmian ogniskowej obiektywu podczas filmowania z ręki. Podobnie jak model NV-GS400 testowana kamera, ma mikrofon o zmiennej charakterystyce przestrzennej (zoom) uaktywnianej poprzez menu. Mikrofon nie rejestruje szumów własnych kamery. Czułość mikrofonu można także regulować ręcznie w zakresie od -30 do +6 dB w 13 krokach. Ręczne regulacje pozwalają zarejestrować niezmieniony poziom dźwięku tła wtedy, gdy dźwięk pierwszoplanowy w dużym stopniu zmienia swoje natężenie. System zdjęć nocnych Colour Night View, 0 Lux Night View (kombinacja wolnej migawki i elektronicznego wzmocnienia sygnału) umożliwia uzyskanie zdjęć kolorowych przy minimalnym oświetleniu. W trybie 0 Lux Night View jako źródło światła wykorzystywany jest ekran LCD, który należy obrócić o 180 stopni.
Łącze USB 2.0 i DV zapewnia współpracę kamery z komputerem. Kamera może także pracować jako internetowa pod kontrolą programu Windows Messenger (niezbędna jest instalacja drajwera USB). Dostarczone wraz z kamerą oprogramowanie SweetMovieLife 1.0E (program edycyjny dla początkujących użytkowników kamery) i Motion DV STUDIO 5.6E LE (nieco bardziej zaawansowany) umożliwia przechwycenie materiału filmowego, jego nieliniową edycję, oraz skopiowanie gotowego materiału z powrotem na taśmę.

Ocena końcowa

Amatorska trójprzetwornikowa kamera wyższej klasy, wyposażona w podstawowe funkcje aparatu fotograficznego.

Plusy:
- bardzo dobry obraz
- rozbudowane ręczne regulacje
- funkcje aparatu fotograficznego

Minusy:
- brak wejścia analogowego

Adam Biernat

PAMIĘCI USB MICRO VAULT TINY

Firma Sony poinformowała o wprowadzeniu na rynek najmniejszych jak dotąd pamięci USB z rodziny Micro Vault, o nazwie Micro Vault Tiny. Dzięki małym wymiarom nowe pamięci będą idealnym rozwiązaniem dla osób, które często podróżują w celach biznesowych. Pamięci mają tylko 2,4 mm grubości i masę 1,5 g. Dołącza się je bezpośrednio do portu USB i można na nich przechowywać pliki w różnych formatach: dokumenty tekstowe, zdjęcia, pliki muzyczne czy filmy. Do wyboru są wersje o pojemnościach od 256 MB do 2 GB. Pamięci Micro Vault Tiny są przystosowane do współpracy z interfejsem USB 2.0, umożliwiając szybki zapis i odczyt danych z aplikacji, dokumentów i zdjęć o wysokiej jakości. Dzięki zastosowaniu pamięci flash cechują się małym poborem mocy oraz dobrą niezawodnością. Aby ułatwić noszenie, są dostarczane w różnokolorowych osłonach z zaczepem i paskiem. Pamięć Micro Vault Tiny w wersji o pojemności 2 GB umożliwia nagranie ok. 500 utworów mp3 albo zdjęć o dużej rozdzielczości lub około pięciu godzin filmu w formacie MPEG-4. Co więcej, fabrycznie zainstalowane oprogramowanie Virtual Expander zwiększa nominalną pojemność nośnika nawet trzykrotnie przez kompresję i dekompresję danych w czasie odczytu i zapisu. Dla ułatwienia rozpoznawania różnych pojemności, pamięci Micro Vault Tiny występują w czterech kolorach (pomarańczowym, fioletowym, niebieskim, zielonym). Orientacyjne ceny: 256 MB – 79 zł, 512 MB – 99 zł, 1GB – 149 zł, 2 G – 299 zł.



P.J.

SPIS TREŚCI ROCZNIKA 2006

Tytuł artykułu	Autor	Nr	Str.
ELEKTROAKUSTYKA			
Wzmacniacz o mocy wyjciowej 270 W (2)	HiFi	01	16
Czy „oversampling" różni się od „upsamplingu" (1)	Kulka, Z.	01	18
Czy „oversampling" różni się od „upsamplingu" (2)	Kulka, Z.	02	18
Czy „oversampling" różni się od „upsamplingu" (3)	Kulka, Z.	03	22
Wzmacniacze mocy z bipolarnym i unipolarnym stopem końcowym	HiFi	04	13
Wybrane metody syntezy sygnałów muzycznych (1)	Młyńska, A.	05	20
Technika BASH we wzmacniaczach firmy ST Microelectronics	HiFi	06	14
Wybrane metody syntezy sygnałów muzycznych (2)	Młyńska, A.	06	16
Wzmacniacz mocy 2x100 W STA 575	HiFi	08	19
Wzmacniacz TDA 7293 o mocy wyjściowej 100 W	Hi-Fi	09	18
Wpływ obciążenia wzmacniacza mocy na zniekształcenia nieliniowe	HiFi	11	21
ELEKTRONIKA W PRZEMYŚLE I LABORATORIACH			
Sieci osobiste i lokalne	Rudnicki, C.	09	21
Modulacja w sieciach bezprzewodowych	Rudnicki, C.	10	18
Układy optoelektroniczne w automatyce	cr	11	23
Transmisja danych w środowisku przemysłowym	cr	12	16
ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH			
Motronic – system sterowania silnikiem	lk	03	24
Modemy PLC HL-100E	Justat. J.	05	6
Tkane tranzystory	Chmielewski, J.	07	8
Obiektyw z kropli rosy	Chmielewski, J.	08	6
Diagnoza przez telefon komórkowy	Jelonek, K.	12	6
MIERNICTWO			
Miliomomierze	red	01	9
Częstościomierze laboratoryjne (1)	red	02	5
Częstościomierze laboratoryjne (2)	red	03	7
Oscyloskopy serii DPO7000 firmy Tektronix	r	03	10
Multimetry laboratoryjne (1)	red	04	5
Oscyloskopy Agilent o paśmie 100 MHz	f	04	8
Multimetry laboratoryjne (2)	red	05	15
Multimetry profesjonalne Escort-98 i 99	Halicki, L.	05	18
Luksomierze	red	07	5
Termohigrometry cyfrowe	red	09	5
Przenośne multimetry profesjonalne	red	10	5
Termoanemometry	red	11	7
MULTIMEDIA W SAMOCHODZIE			
Urządzenie nawigacyjne Travel Pilot Lucca	S. J.	08	7
NA RYNKU AV			
Multimedialny monitor czy telewizor LCD	Justat, J.	01	26
Zestawy i systemy kina domowego z nagrywarką	Halicki, L.	02	25
Kamery DVD 2006		03	27
Telewizory projekcyjne	Justat, J.	03	28
Odtwarzacze mp3 z twardym dyskiem	Halicki, L.	04	25
Time machine – telewizor plazmowy LG 42PC1RR z HDD	P. J.	05	28
Telewizja HDTV startuje (1)	Justat, J.	05	29
Telewizja HDTV startuje (2)	Justat, J.	06	27
Odtwarzacze mp3 z radiem	Halicki, L.	07	24
W świecie kamer wideo (1)	Justat, J.	07	25
Telewizja HDTV startuje (3)	Justat, J.	07	30
W świecie kamer wideo (2)	Justat, J.	08	27
Mikrowieże	Halicki, L.	08	28
Przenośne odtwarzacze DVD	Justat, J.	09	24
Pierwszy na świecie odtwarzacz płyt Blu-ray	Justat, J.	09	26
Miniwieże	Halicki, L.	09	27
Nagrywarki stacjonarne z DVD i HD	Justat, J.	10	29
Amplitunery kina domowego	Halicki, L.	11	28
Innowacje wideo Samsunga	Justat, J.	11	30
Telewizory typu Slim	Justat, J.	11	32
Systemy i zestawy kina domowego	Halicki, L.	12	26
Telewizory LCD 32÷65 cali	Justat, J.	12	28
NA RYNKU ELEKTRONIKI			
Ładowarka akumulatorów Li-Ion i Li-Polimerowych	lh	01	4
Pierwszy szeregowy generator o pamie 13,5 GHz	f	01	4
Miernik uziemień firmy Megger	f	01	4
Oscyloskopy WaveRunner Xi firmy LeCroy	r	02	8
Termohigrometr Center 313 z funkcją rejestracji	lh	02	8
Nowy bezkontaktowy czujnik kąta	f	02	8
Oscyloskopy LeCroy serii WaveJet 300	cr	03	3
Multimetry laboratoryjne Escort	r	03	5
Oscyloskopy DPO4000 firmy Tektronix	r	04	10
Nowe oscyloskopy GDS-2000 firmy GW INSTEK	r	05	4
Oscyloskopy DS 1000 firmy Rigol	r	05	4
Analizator jakości zasilania	lh	06	18
Program View scope do korelacji czasowej oscyloskopu i analizatora stanów	f	06	18
Arbitralny generator funkcyjny WW5061	r	07	4
Nowe rodziny przyrządów firmy Tektronix	r	09	8
Laboratoryjny multimetr cyfrowy firmy Agilent	f	09	9
Wyświetlacze z podświetlaniem RGB	f	09	9
Tester akumulatorów Hioki 3554	lh	10	3
Nowe cyfrowe kontrolery sygnałowe	lh	10	3
Oscyloskop cyfrowy S2505	lh	11	6
Mierniki izolacji MIT400 i MIT480	f	11	6
Generatory arbitralne Tektronix AWG7000	r	12	12
Tester sieci Lan Hioki 3665-20	lh	12	12
OCENY UŻYTKOWNIKÓW			
Mały aparat – duże możliwości	Justat, J.	01	31
Elektroniczna ramka do zdjęć	Justat, J.	01	32
Telewizor LCD LG RZ-26LZ55	Justat, J.	02	28
Kamera Canon MVX35i	Biernat, A.	02	29
Bezprzewodowe centrum muzyczne	S. J.	03	33
TV Thomson 32LB130S5	Justat, J.	04	29
Mikrowieża z odtwarzaczem DVD – Philips MCD 708	S. J.	05	27
Uniwersalna nagrywarka DVD LG DR198 H	Justat, J.	06	30
Kamera Panasonic VDR-D150EP	Biernat, A.	06	32
Odtwarzacz multimedialny MPixx VP 6200/30GB	Justat, J.	07	28
Telewizor LCD 32 cale Samsung LE32R71B	S. J.	08	31
Aparat fotograficzny Sony DSC-H2	Justat, J.	08	33
Zestaw kina domowego Sony DAV DZ110	S. J.	10	33
Telewizor LCD LG 42LC2RR z twardym dyskiem	Justat, J.	11	33
Aparat fotograficzny Panasonic DMC-FZ7	Justat, J.	12	33
OD I DO CZYTELNIKÓW			
Najprostszy generator	Janikowski, M.	02	14
Termometr elektroniczny	Danilczuk, K.	07	22

SPIS TREŚCI ROCZNIKA 2006

PODZESPOŁY

Tytuł artykułu	Autor	Nr	Str.
Interfejsy szeregowe w zastosowaniu do czujników temperatury (1)	Rząsa, M. Kiczma, B.	01	14
Współczesne materiały magnetyczne	jch	02	20
Interfejsy szeregowe w zastosowaniu do czujników temperatury (2)	Rząsa, M. Kiczma, B.	02	22
Interfejsy szeregowe w zastosowaniu do czujników temperatury (3)	Rząsa, M. Kiczma, B.	04	22
Oscylatory krzemowe	Chmielewski, J.	06	10
Przetwornik pojemność-cyfra AD7745/AD7746	mn	06	19
OPA333/OPA2333 – wzmacniacze operacyjne CMOS o zerowym dryfie	mn	08	15
MAX5128 – potencjometr cyfrowy z pamięcią	mn	09	15
LM4995 Boomer – akustyczny wzmacniacz mocy 1,3 W	mn	11	19

PORADNIK ELEKTRONIKA

Tytuł artykułu	Autor	Nr	Str.
Lutowanie bez ołowiu – przykłady urządzeń	JJ	01	6
Warsztat elektronika. Szczypce (1)	Justat, J.	01	12
Warsztat elektronika. Szczypce (2)	Justat, J.	02	9
Zasady działania przekaźników półprzewodnikowych	Rudnicki, C.	02	12
Warsztat elektronika. Narzędzia do ściągania izolacji	Justat, J.	03	18
Parametry przekaźników półprzewodnikowych	Rudnicki, C.	03	20
Warsztat elektronika. Wkrętaki (1)	Justat, J.	04	18
Zastosowania przekaźników półprzewodnikowych. Sterowanie i chłodzenie	Rudnicki, C.	04	20
Warsztat elektronika. Wkrętaki (2)	Justat, J.	05	8
Baterie pastylkowe	SJ	05	10
Zastosowania przekaźników półprzewodnikowych (1)	Rudnicki, C.	05	12
Zastosowania przekaźników półprzewodnikowych (2)	Rudnicki, C.	06	12
Aerozole dla elektroniki	S. J.	07	9
Zastosowania przekaźników półprzewodnikowych (3)	Rudnicki, C.	07	11
Zastosowania przekaźników półprzewodnikowych (4)	Rudnicki, C.	08	22
LED – zasady użytkowania	Rudnicki, C.	10	20

POZNAJEMY SPRZĘT

Tytuł artykułu	Autor	Nr	Str.
Projektory kieszonkowe	Chmielewski, J.	01	29
Łącza do przesyłania sygnałów cyfrowych w sprzęcie AV (2)	Justat, J.	01	30
Telewizory LCD z Żyrardowa	Justat, J.	02	27
Naziemna telewizja cyfrowa w Polsce	Justat, J.	03	30
Telewizja trójwymiarowa (1)	Rudnicki, C.	03	32
Telewizja trójwymiarowa (2)	Rudnicki, C.	04	27
Kamery internetowe IP (1)	Justat, J.	04	28
Projektory profesjonalne Panasonic	JS	05	32
Głośnik MRS z płaską membraną	Justat, J.	05	33
Kamery internetowe IP (2)	Justat, J.	05	34
Kamery wideo z obiektywami jak teleskopy	Justat, J.	06	34
Pamięci flash do multimediów	Justat, J.	09	28
Stabilizatory obrazu w aparatach fotograficznych	Justat, J.	09	29
SET-TOP BOX „telewizji nowej generacji"	P.J	10	23
Przeboje IFA 2006. Od HDTV do telewizji mobilnej	cr	10	26
Telewizory projekcyjne z mikropanelami LCOS	Justat, J.	10	32
Przeboje IFA 2006. Radio, multimedia i nawigacja	cr	11	26
Zestaw PLC Pionieer MT-01	Justat, J.	12	32

RÓŻNE

Tytuł artykułu	Autor	Nr	Str.
Problemy ze zużytymi tworzywami sztucznymi	Buczkowski, T.	05	24
Rola elektroniki w recyklingu tworzyw sztucznych (1)	Buczkowski, T.	07	18
Rola elektroniki w recyklingu tworzyw sztucznych (2)	Buczkowski, T.	08	24
Problemy ze zużytymi kablami i przewodami izolowanymi	Buczkowski, T.	10	15
Problemy ze zużytymi płytkami drukowanymi (1)	Buczkowski, T.	12	23

SIĘGAMY DO PODSTAW

Tytuł artykułu	Autor	Nr	Str.
W świecie diod LED. Technologia	Justat, J.	04	11
Ogniwa fotoelektryczne	Samuła, J.	05	13
W świecie diod LED. Parametry i rodzaje	Justat, J.	06	6
W świecie diod LED. Lampy LED	Justat, J.	07	14
Zastosowania systemów fotowoltaicznych	Samuła, J.	08	12

TELEKOMUNIKACJA

Tytuł artykułu	Autor	Nr	Str.
Bezprzewodowe przesyłanie sygnałów cyfrowych	Rudnicki, C.	07	20
Telefon Philips VOIP321 do rozmów łączami internetowymi	PJ	11	18
Przeboje IFA 2006. Internet i telekomunikacja	cr	12	14

TECHNIKA RTV

Tytuł artykułu	Autor	Nr	Str.
Wykaz telewizyjnych stacji nadawczych (2)	Prószyńska, K.	01	20
Zwrotnice antenowe	Justat, J.	01	22
Rozgałęźniki i odgałęźniki	Justat, J.	03	14
System Ambilight	PJ	08	10
System ClearLCD TV	Justat, J.	09	17
System Pixel Plus (1)	PJ	10	8
System Pixel Plus (2)	P. J.	11	10
Rozwiązania układowe systemu Pixel Plus (1)	Justat, J.	12	8
Wykaz stacji radiofonicznych UKF FM z zakresu 87,5÷108 MHz (1)	Rzepa, U.	12	10

Z PRAKTYKI

Tytuł artykułu	Autor	Nr	Str.
Przetwornik VGA – TV	cr	01	23
Automatyczny przełącznik telefoniczny	cr	01	24
Aparat wspomagający słuch	cr	02	15
Nadajnik AM o małym zasięgu	cr	02	16
Sześcionogi robot	S. J.	03	12
Sygnalizator dźwiękowy	cr	03	17
Lampa ciemniowa z regulacją jasności	Janikowski, M.	04	16
Sygnalizator przeciwpożarowy	cr	04	17
Układ do sterowania napełnieniem zbiornika	cr	05	22
Kostka elektroniczna	cr	05	23
Wykrywacz cienia	cr	06	21
Subwoofer	Janikowski, M.	06	22
Kasetka na telefon komórkowy z sygnalizacją	cr	06	24
Detektor wibracji	cr	07	16
Przystawka muzyczna do telefonu	cr	07	17
Przełącznik termiczny do wentylatora	cr	08	14
Wzmacniacz m. cz. do IBM PC	Janikowski, M.	08	17
Urządzenie alarmowe do samochodu	SJ	09	10
Zdalnie sterowany wyłącznik	cr	09	13
Lampa kempingowa	cr	09	14
Mikser akustyczny	Janikowski, M.	10	10
Przystawka głośnomówiąca do telefonu	cr	10	12
Zasilacz uniwersalny	cr	10	14
Choinka z rozbłyskującymi światełkami	SJ	11	12
Centrala alarmowa	Janikowski, M.	11	14
Sygnalizator optyczny do telefonu	cr	11	16
Sterowanie silnika jednym przyciskiem	cr	11	17
Wskaźnik napięcia sieci	cr	12	18
Regulator mocy	Janikowski, M.	12	19
Detektor zbliżeniowy	cr	12	22

Przegląd wydawnictw nr 1÷10